

**岐阜大学応用生物科学部附属
岐阜フィールド科学教育研究センター報告**

第 7 号

**Annual Report of Gifu Field Science Center,
Faculty of Applied Biological Sciences,
Gifu University**

No.7

2012.8

岐阜大学応用生物科学部附属
岐阜フィールド科学教育研究センター
Gifu Field Science Center,
Faculty of Applied Biological Sciences,
Gifu University

目次

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 第1章 業務実績 | 3 |
| 植物部門 | 3 |
| 作物..... | 3 |
| 花卉..... | 3 |
| 果樹..... | 5 |
| 蔬菜..... | 8 |
| 動物部門 | 11 |
| 酪農..... | 11 |
| 美濃加茂農場..... | 12 |
| 養鶏..... | 13 |
| 畜産製造..... | 14 |
| 森林部門 | 15 |
| (1) 気象現象..... | 15 |
| (2) 災害..... | 15 |
| (3) 倒木処理..... | 15 |
| (4) 林道維持..... | 15 |
| (5) 作業道拡幅..... | 15 |
| (6) 林道・境界刈払い..... | 16 |
| (7) 保育作業及び収穫..... | 16 |
| (8) 実習・補助..... | 17 |
| (9) 施設・維持管理..... | 19 |
| (10) 調査..... | 19 |
| (11) 作業日誌..... | 22 |
| (12) 平成23年度 位山演習林利用者実績..... | 32 |
| (13) 平成23年度 位山演習林入山者実績..... | 33 |
| (14) 平成23年度位山演習林学外利用..... | 33 |
| (15) 2011年岐阜大学位山演習林気象観測..... | 34 |
| (16) 位山演習林利用者実績..... | 36 |
| (17) 柳戸試験林利用状況..... | 37 |
| 公開講座 | 38 |
| 植物部門・動物部門 「食と緑の命の学校」..... | 38 |
| 岐阜大学公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」..... | 39 |
| 安全衛生教育..... | 42 |
| 森林部門 雪山を歩こう..... | 42 |
| 第2章 研究活動(研究実績リスト) | 43 |
| 卒業論文..... | 43 |
| 修士論文..... | 43 |
| 学会発表..... | 43 |
| 第3章 教育研究レポート | 46 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 宇宙かぼちゃを子供たちに！パンプキンミッション | |
| 森本 英司 | 46 |
| 自然農法 わら一本の革命を目指して 不耕起自然農法栽培の実践研究 | |
| 古川真一 | 52 |
| デジタルコンパス付レーザー距離計 TRUPULSE360 の計測方位誤差 | |
| 二村真美・石田 仁 | 58 |
| 位山演習林の森林タイプとその分布 -LIDAR 解析- | |
| 川口泰平・石田 仁 | 63 |

第1章 業務実績

植物部門

作物

1号水田

| | |
|-------|---|
| 栽培品種 | ハツシモ、黒米（モチ） |
| 実習・実験 | 学部研究室学生の卒業研究に利用（冬期湛水田）、土壌サンプル等の提供 フィールド科学実習（田植え、稲刈り、作物プロジェクト、水田除草） |
| その他 | 三輪名誉教授が一部を実験で使用 |

2号水田

| | |
|-------|--|
| 栽培品種 | ハツシモ |
| 実習・実験 | 学部研究室学生の卒業研究に利用 フィールド科学実習（田植え、稲刈り、作物プロジェクト、池プロジェクト） |
| その他 | 2号水田の一部で、実習・研究のため無肥料栽培、不耕起自然農法栽培をおこなった。 |

3号水田

| | |
|-------|--|
| 栽培品種 | ハツシモ、モチミノリ |
| 実習・実験 | フィールド科学実習（作物プロジェクト、田植え、稲刈り） |
| その他 | 公開講座「食と命と緑の学校」として、幼稚園児を対象に、6月17日田植え体験、11月7日に稲刈り体験を行った。 |

4号水田

| | |
|-------|--|
| 栽培品種 | ハツシモ |
| 実習・実験 | フィールド科学実習（作物プロジェクト、稲刈り、水田除草） フィールド科学概論Ⅰ（田植え） 教育学部技術課程・栽培学実習（田植え） |
| その他 | アイガモロボット走行試験を行った。 |

農機実習圃1

学部研究室卒業研究、フィールド科学実習環境プロジェクトのため水稲の不耕起自然農法栽培を行った。

農機実習圃2

学部3年生植物コースの応用植物科学実験および実験法における実習水田として供用した。

その他

架掛けした稲ワラは、酪農部と肉牛部（美濃加茂農場）に供用した。

花卉

(1) 花苗

春・秋の花苗栽培を行った。

《春苗》

- ・ベゴニア（スカーレット、ホワイト、ピンク）
- ・マリーゴールド（フレンチ：オレンジボーイ、イエローボーイ）
- ・メランポディウム（ミリオンゴールド、ミリオンレモン）

- ・サルビア
- ・テルスター (クリムソン、ピコティ、オーキッド、サーモン)
- ・日々草 (アプリコット、ディープオーキッド、チェリーレッド、ポルカドット)
- ・アスター (改良くれない、白くれない、紫くれない、桃くれない)
- ・桔梗 (ブルー、ホワイト)
- ・ダリア (アーリーバード)
- ・ジャンボコリウス
- ・クリサンセマム

《秋苗》

- ・ハボタン (紅すずめ、白すずめ、紅はと、白はと、初紅、初夢)
- ・パンジー (LR オトノ：スカーレット、イエロー LR アリル：クリアオレンジ
LR プロント：ブルー、イエロー LR ビーコン：ローズ、ブルー
LR テラノ：ブルー&ホワイト)
- ・ビオラ (ペニー：オレンジジャンプアップ、ホワイトジャンプアップ、
ラベンダーシェード、オレンジ、レッドブロッチ、
プリムローズバイカラー
スーパービオラ：ブラックオパール、トパーズイエロー)

(2) 野菜苗

春・秋の野菜苗栽培を行った。

《春苗》

- ・ナス (千両二号、黒陽)
- ・ピーマン (京みどり)
- ・ししとう (つばきグリーン)
- ・長とう (伏見甘長、甘とう美人)
- ・トマト (ホーム桃太郎、レッドオーレ、アイコ)
- ・キュウリ (ニュー涼風)
- ・長れいし
- ・オクラ (エメラルド)
- ・チマサンチュ
- ・とうもろこし (おひさまコーン)
- ・リーフレタス
- ・サニーレタス
- ・チャイブ
- ・スティックブロッコリー
- ・パセリ
- ・アイスプラント
- ・イタリアンパセリ
- ・バジル
- ・ペパーミント
- ・レモンバーム
- ・タイム
- ・アイデアル
- ・南瓜 (ロロン、えびす、甘龍、ながちゃん、鈴成錦 3 号)
- ・モロヘイヤ

《秋苗》

- ・キャベツ (コーラス)
- ・ブロッコリー (ハイツ SP)
- ・白菜 (富風)
- ・ハクラン

(3) 鉢物・観葉植物

鉢花・観葉植物・ラン類の栽培を行った。

栽培植物：アラビアジャスミン・アンズリウム・ウツボカズラ・金のなる木・木立ベゴニア・君子蘭・ゲンペイカズラ・コエビソウ・コーヒー・ゴムの木・サギソウ・サクラソウ・サンセベリア・サンタンカ・シェフレラ・シロスジアマリリス・ストレプトカーパス・スパティフィラム・ハイビスカス・ドラセナコンシンネ・ドラセナコンパクト・ドラセナリフレクサ・パキラ・ブーゲンビリア・ニオイバンマツリ・バラ・フクシア・ベンジャミン・ポトス・ユッカ・ラン類 (キンギアナム・シンピジウム・デンドロビウム・リカステなど)

今年度挿し木・株分けした植物：アジサイ・ストレプトカーパス・ゼラニウム・バラ (接木)・ノボタン・ユリオプスデージー・オステオスペルマム・ゴールドクレスト・ポーチュラカ・ニオイバンマツリ・ゲンペイカズラ

(4) 切り花

花卉園にて栽培した花を、切り花として販売した。

切り花として販売した花：アイリス・アガパンサス・グラジオラス・シャクヤク・
ダリア・バラ・ヒメヒマワリ・ショウブ

(5) その他

(a) 附属病院への対応

附属病院への観葉植物の貸し出しを引き続き行った。大鉢観葉（ベンジャミン・シェフレラ・ドラセナ類・ゴムの木など）12鉢を3ヶ月に一度（一年で4回）交換した。また、病院玄関前のプランターに、春・秋に花苗の植え付けを行った。

(b) 春の花市の開催

販売所での売り上げを伸ばすために、通常の販売日とは別の日に春の花市（4/26）を開催した。販売時間は10時30分～15時とし、ポスター・ホームページ等で宣伝を行った。マリーゴールドなどの花苗、ゼラニウムなどの鉢花、シェフレラなどの観葉植物、野菜苗、合わせて約50種類を販売した。学生や職員、学外からの一般客など多くの人が訪れた。（会計通過：155名）

また、農場実習を受け入れている岐阜市立岐阜特別支援学校との共同開催とし、支援学校の生徒が自分たちで作ったセントポーリアなどを販売した。

果 樹

実習教育の充実のために下記の育成病害管理を伴った果樹栽培を行った。

(1) 梅（紅サシ、剣サキ） 8a

| 月 | 生育程度 | 対象病虫害 | 薬剤名 | 作業歴 |
|---------------|-------|---------------|-----------------------|---------------------------|
| 4 | 新梢伸長期 | 黒星病 カイガラム | ベンレート水和剤 スプラサイド水和剤 | 4/27 薬剤散布 |
| 5 | 果実肥大期 | 黒星病 カイガラムシ | ベンレート水和剤 スプラサイド水和剤 | 5/11 薬剤散布 5/21 除草 |
| 6 | | 黒星病 カイガラム | | 6/1 薬剤散布 6/15～7/8 収穫 |
| 7 8 | 花芽分化期 | | | 8/2～8/3 除草 |
| 9 10 11 | | | | 9/5～7 除草 |
| 1 | | | | 1/13～1/14 剪定 1/20 堆肥散布 |
| 2 | 開花期 | | | |

| | | | | |
|---|-----|--|--|--|
| 3 | 落花期 | | | |
|---|-----|--|--|--|

(2) 梨 (新水、幸水、豊水) 20a

| 月 | 生育程度 | 対象病虫害 | 薬剤名 | 作業歴 |
|----|---------------------|------------------------|---|-------------------------------------|
| 4 | 開花直前 落下期 落下直後 | 黒星病 赤星病 アブラムシ | ジマンダイセン水和剤 ダイアジノン水和剤 | 4/20 薬剤散布 |
| 5 | 新梢伸長期 果実親指大期 | 黒星病 赤星病 アブラムシ | デラン水和剤 ビスダイセン水和剤 | 5/10 薬剤散布 5/8・9 除草 5/11~18 摘果 |
| 6 | 花芽分化 新梢發育停止 | 黒星病 赤星病 アブラムシ | スプラサイド水和剤 スコアー水和剤 | 6/11 薬剤散布 6/15~30 袋掛け (豊水) |
| 7 | 果実肥大期 | 輪紋病 ハマキムシ シンクイムシ | オキシラン水和剤 シマンダイセン水和剤 ミクロデナポン水和剤 ダイアジノン水和剤 | 7/10 薬剤散布 7/12 除草 |
| 8 | | | | 収穫 8/17~26 (幸水) |
| 9 | 収穫後 | 黒星病 胴枯病 カイガラムシ | オキシラン水和剤 スミチオン乳剤 | 収穫 9/5~28 (豊水) 9/11 薬剤散布 |
| 10 | | | | |
| 12 | | | | 1/21~2/19 整枝・剪定・誘引 1/28 堆肥散布 |
| 3 | 萌芽直前 | | | |

(3) ブドウ (巨峰) 10a

| 月 | 生育程度 | 対象病虫害 | 薬剤名 | 作業歴 |
|---|------|-------|-----|----------|
| 4 | 発芽直前 | | | 4/28 芽かき |

| | | | | |
|--------|-------------|--------------------------------------|-------------------------|---|
| 5 | 新梢伸長期 | 黒とう病 晩腐病 灰色かび病 スリップス | アリエッティC水和剤 スプラサイド水和剤 | 5/1 薬剤散布 5/12 除草 5/19～5/30 摘房・芽かき・誘引 5/10 ジベレリン処理 5/17 ジベレリン処理 |
| 6 | 開花期 落花直後 | 黒とう病 晩腐病 灰色かび病 べと病 スリップス | ビスダイセン水和剤 アドマイヤー水和剤 | 6/27 薬剤散布 6/12 除草 |
| 7 | 着色始期 | べと病 さび病 コナカイガラ ムシ | トップジンM水和剤 ダイアジノン水和剤 | 7/9 薬剤散布 7/12 袋掛け 7/13 除草 |
| 8 | | | | 8/17～8/31 収穫 |
| 9 | 収穫後 | べと病 黒とう病 | ビスダイセン水和剤 スプラサイド水和剤 | 9/10 薬剤散布 |
| 10 | | | | |
| 1 2 | | | | 1/20 堆肥散布 1/17～1/21 整枝・剪定 |
| 3 | | | | 3/20 誘引 |

(4)柿 (富有 その他) 30a

| 月 | 生育程度 | 対象病虫害 | 薬剤名 | 作業歴 |
|---|------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 4 | 新梢伸長期 | | | |
| 5 | 開花期 落花期 | 炭そ病 うどうこ病 カイガラムシ ハマキムシ | ベンレート水和剤 スプラサイド水和剤 | 5/10 薬剤散布 5/12 除草 5/12～5/20 摘果 |
| 6 | | | | 6/12 除草 |
| 7 | 果実肥大期 | 炭そ病 落葉病 | シマンダイセン水和剤 スミチオン水和剤 | 7/10 薬剤散布 7/12 除草 |

| | | | | |
|----------|-------|-----------------|--------|------------------------------|
| | | ハマキムシ カイガラムシ | | 7/2 摘果 |
| | 花芽分化期 | | | |
| 9 | | | | |
| 10 11 | | | | 10/30 除草 11/2～11/25 収穫 |
| 12 | | | | 1/24 堆肥散布 2/20～2/25 整枝・剪定 |
| 3 | | 炭そ病 カイガラムシ | 石灰硫黄合剤 | 3/17 薬剤散布 |

(5)その他

- ・ブルーベリー 収穫 6/10～8/31
整枝・剪定 1/21～1/25
- ・すもも 収穫 7/6～7/22
整枝・剪定 1/10～1/16

蔬 菜

職員の異動があった。また、北農場圃場では作物部担当者の協力をして作付けた。

(1) 露地栽培

(a) 果菜類

花木見本園内の畑にトマト、ナス、ピーマン、シシトウ、トウガラシ(うまから)、カボチャ、オクラ、スイカ(大玉、小玉、種無し)

北農場圃場にジャンボラッカセイを作付けた。

フィールド科学応用実習・収穫祭での黄粉および餡子用として、北農場圃場にダイズ(晩生白大豆)とアズキ(丹波大納言)を作付けした。

(b) 葉菜類

タマネギ、ネギ、キャベツ

北農場圃場にアマランサス(仙寿菜)を作付けした。

(c) 根菜類

サツマイモ(金時)、コンニャク

北農場圃場にサトイモ(円空系・土垂)、ダイコン(耐病総太り)、ジャガイモ(男爵・キタアカリ・ノーザンルビー)を作付けた。

(2) 施設栽培

(a) 1号ハウス

春作：トマト（桃太郎エイト×がんばる根の接木苗）
秋作：ハウレンソウ

(b) 2号ハウス

春作：トマト（桃太郎エイト×がんばる根の接木苗）
秋作：ハウレンソウ、タマネギ(苗)

(c) 実証ハウス

春作：トマト
秋作：ハウレンソウ

(d) 北農場育苗ハウス

岐阜県下の小学生に宇宙カボチャの種子を配布する目的で宇宙カボチャを栽培し、約 100 個の実が生り約 9,000 粒の種子が採れ、岐阜県下の栽培希望 89 校の小学校に岐阜新聞社を通して配布された。また、栽培指導として 5 校の小学校に訪問した。その活動を第 13 回岐阜大学技術報告会において発表した。



第 13 回岐阜大学技術報告会での発表の様子

(3) その他

(a) 地力増進

牛糞堆肥、鶏糞の投入、すき込みを行った。

(b) 低農薬栽培の促進

除草作業に除草剤の使用を中止し肩掛け式草刈機で行った。防虫テープやシルバーマルチによるアブラムシの防除、並びに夏期におけるハウス密閉によるオンシツコナジラミの防除を行った。

(c) 青枯病に強い接木苗の購入

ハウストマトの青枯病の蔓延のため、平成 10 年度から、春作は桃太郎エイトで台木はがんばる根を使用している。

(d) 大学生協(第 1 食堂・第 2 食堂(PECO を含む)・医学部食堂)へトマトおよびタマネギを出荷した。



大学生協 第1食堂でのトマトの提供

- (e) 岐阜大学保育園(ほほえみ)の園児に収穫体験の場を提供した。10月18日にサツマイモ掘り(南農場)と12月21日に秋ジャガイモ掘り(北農場)を行なった。



サツマイモ掘り



ジャガイモ掘り

農産製造

(1) 甘粕漬(ダイコン)

原材料として農場で生産した大根(耐病総太り)を用い、6回の学生実習および職員によって製造し、製品は12月下旬より販売した。

12月6日(火)、JAぎふとの共催公開講座「食と緑といのちの学校」において、製造、試食を行った。

(2) オレンジマーマレード、ぶどうジャム

我が国で一般に好まれるスイートマーマレードを、学生実習で4回製造し、製品は販売した。原材料として輸入オレンジを使用した。

果樹園で収穫したぶどうを用いて、ぶどうジャムを作成し学園祭での「岐阜大学フェア」において販売した。

(3) 梅干

果樹園で生産した梅を実習で加工製造し、製品は販売した。

(4) さつまいもケーキ

学生実習で4回製造し、製品は試食した。

(5) ピザ

7月12日(火)、JAぎふとの共催公開講座「食と緑といのちの学校」において、大学内で栽培したトマトを利用したこめ粉ピザを作成した。

8月26日、岐阜大学女性医師就労支援の会主催「キッズサマースクール」において、学内で収穫した野菜を用いたピザを作成した。

(7) 干し柿

12/14、JAぎふとの共催公開講座「食と緑といのちの学校」において、農場内で生産した柿を用いた干し柿を製造した。

動物部門

酪 農

(1) 牛(乳用牛・ホルスタイン種)

年平均 20 頭を飼育管理し乳生産と後継牛の育成を行った。

(a) 頭数の変動

- ・ 3 月に No.99 を繁殖障害のため廃用にした。
- ・ 初妊牛 5 頭が 8 月、9 月、10 月、1 月、3 月に分娩した (No.127、128、129、131、135)。

(b) 産乳成績(表参照)

- ・ 年間搾乳牛頭数平均 12 頭から総産乳量約 84,000kg を生産した。

(c) 繁殖成績

本年度内の分娩回数は 11 回でホルスタイン 4 頭、F1 7 頭合わせて 11 頭の子牛が産まれた。その内、後継牛として 3 頭を残した。本年度内に受胎した頭数は 14 頭だった。

(2) 飼料作物

イタリアンライグラスは 2 番草まで収穫しすべてロールサイレージにした。

ヒエ、雑草はロールサイレージと乾草にした。

(3) 実習

(a) 生産環境科学課程フィールド科学応用実習

- ・ 1 年次、搾乳・給餌・ブラッシング・体尺・削蹄・ロープワーク等の実習を行った。

(b) 獣医学課程

- ・ 3 年次、牧場実習で搾乳、給餌の実習を行った。1 年次、導入演習を行った。

(c) 生産環境科学課程

- ・ 3 年次動物コース、動物行動管理学実験で搾乳、給餌の実習を行った。

(d) 教育学部技術課程

- ・ 3 年次、栽培学実習で搾乳、給餌の実習を行った。

(e) 食品生命課程

- ・ 1 年次、搾乳、給餌の実習を行った。

(4) その他

- ・ 学部の研究・実験・実習に生乳 600kg を使用した。
- ・ 体重測定を毎月行った。
- ・ バンクリーナー及びコーナー部品を交換した。
- ・ 育成室間仕切りを改修した。

平成 23 年度 乳牛個体別産乳成績 (kg)

| No | 産次 | 分娩月日 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 合計 |
|-------|----|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 91 | 7 | 2011/12/9 | 466 | 487 | 412 | 307 | 173 | | | | 701 | 1080 | 1024 | 1085 | 5736 |
| 99 | 5 | 2011/2/1 | 757 | 721 | 646 | 617 | 552 | 523 | 579 | 543 | 520 | 492 | 420 | 394 | 6763 |
| 106 | 5 | 2010/8/26 | 810 | 798 | 689 | 639 | 419 | 174 | 436 | 371 | 379 | 351 | 340 | 379 | 5784 |
| 111 | 3 | 2011/9/29 | 681 | 685 | 575 | 523 | 355 | 12 | 800 | 826 | 912 | 882 | 760 | 790 | 7802 |
| 116 | 2 | 2011/3/21 | 992 | 963 | 815 | 773 | 731 | 672 | 714 | 687 | 698 | 693 | 673 | 679 | 9091 |
| 122 | 2 | 2011/10/7 | 583 | 578 | 516 | 534 | 439 | 236 | 320 | 521 | 540 | 537 | 469 | 519 | 5791 |
| 123 | 1 | 2011/1/16 | 853 | 841 | 694 | 718 | 715 | 695 | 663 | 615 | 617 | 575 | 513 | 481 | 7982 |
| 125 | 1 | 2011/4/13 | 416 | 811 | 717 | 671 | 612 | 551 | 604 | 596 | 565 | 580 | 492 | 569 | 7184 |
| 126 | 2 | 2012/1/20 | 592 | 606 | 514 | 511 | 484 | 460 | 439 | 390 | 70 | 224 | 722 | 778 | 5790 |
| 127 | 1 | 2011/9/24 | | | | | | 106 | 825 | 837 | 835 | 810 | 718 | 728 | 4859 |
| 128 | 1 | 2012/3/26 | | | | | | | | | | | | 119 | 119 |
| 129 | 1 | 2011/8/21 | | | | | 212 | 746 | 800 | 747 | 737 | 753 | 676 | 727 | 5397 |
| 131 | 1 | 2011/10/25 | | | | | | | 115 | 749 | 764 | 838 | 806 | 773 | 4043 |
| 135 | 1 | 2012/1/15 | | | | | | | | | | 444 | 939 | 873 | 2255 |
| 138 | 3 | 2012/3/23 | 649 | 593 | 565 | 565 | 552 | 546 | 547 | 498 | 486 | 322 | | 239 | 5562 |
| 月間搾乳量 | | | 6799 | 7084 | 6143 | 5859 | 5244 | 4721 | 6842 | 7380 | 7823 | 8581 | 8552 | 9131 | 84157 |
| kg/日 | | | 227 | 229 | 205 | 189 | 169 | 157 | 221 | 246 | 252 | 277 | 305 | 295 | 231 |

美濃加茂農場

(1) 牛 (表参照)

年間を通じ、黒毛和種の繁殖・育成・肥育の一貫生産を行った。肉質の向上や繁殖成績の改善をするため粗飼料の確保、濃厚飼料の給与量の改善に努めた。宿泊実習では、給餌、清掃による一般管理、畜舎内の洗浄・消毒による衛生管理、牛のブラッシング等の手入れや体尺測定、放牧場での家畜の追い込み・確保を二人一組で体験。衛生、防疫の徹底と県への定期報告書・飼養衛生管理基準の遵守状況の提出を行った。

実験終了に伴う売払肥育牛について、美濃加茂農業協同組合と和牛委託販売契約を結び、枝肉市場への出荷も行っている。

(2) 飼料作物 (イタリアンライグラス (コモン種))

粗飼料の確保に努めた。5月の天候は晴天が短期あり、ロールサイレージを244梱包(約160キロ/梱包)作成した。6月には2番草でロールサイレージを33梱包(約130キロ/梱包)作成。9月にロールサイレージ49梱包(約140キロ/梱包)乾草を867梱包(約15キロ/梱包)作成した。宿泊実習では、トラクターによる圃場の耕起、けん引作業を体験させた。

(3) 肉 牛

23年度肉用牛飼養管理頭数

| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 3月 月末 |
|--------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----------|
| 成 牛 (内 訳) | 26 | 27 | 25 | 29 | 29 | 32 | 33 | 32 | 31 | 31 | 31 | 32 | 31 |
| 繁殖用 | 21 | 22 | 22 | 24 | 24 | 26 | 26 | 25 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 肥育用 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 |
| 育成牛 | 17 | 18 | 20 | 16 | 16 | 14 | 13 | 16 | 16 | 15 | 16 | 18 | 18 |
| 分 娩 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| 導 入 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 売払肥育牛 | | 2 | | 1 | | | | | | | | 2 | |
| 死 亡 牛 | | | | | | 2 | 1 | 2 | 1 | | | ② | |
| 合 計 | 43 | 45 | 45 | 45 | 43 | 46 | 46 | 48 | 47 | 46 | 47 | 50 | 49 |

※ 育成牛は、生後16日以上18ヶ月未満 成牛は、18ヶ月以上

※ 分娩の数字の○は早産、死産を示す。

(4) その他

- ・ 5/4 肥育牛(黒毛和種) 2頭 枝肉市場 (格付Å-4、BMS 6・Å-4、BMS 6)
- ・ 7/13 肥育牛(黒毛和種) 1頭 枝肉市場 (格付Å-5、BMS 9)
- ・ 9/23 圧死の為仔牛 1頭死亡。
- ・ 9/26 蹴られて仔牛 1頭死亡。
- ・ 10/12 繁殖牛廃用として 1頭処分。
- ・ 11/14 解剖実習に繁殖牛を 1頭提供。
- ・ 11/16 難産の為仔牛 1頭死亡。
- ・ 12/8 繁殖牛廃用として 1頭処分。
- ・ 3/3 死産の為仔牛 1頭死亡。
- ・ 3/14 肥育牛(黒毛和種) 2頭 枝肉市場 (格付Å-5、BMS 9・Å-3、BMS 3)
- ・ 3/23 死産の為仔牛 1頭死亡。

養 鶏

(1) 採卵鶏

- 23年5月にもみじ(ロードアイランドレッド種)の初生雛 760羽を導入した
- 23年7月に第二無窓鶏舎の鶏(ハイラインジュリア)を廃鶏処分した
- 23年10月に、ハイラインジュリアライトの中雛 600羽を導入した
- 24年1月に第一無窓鶏舎の鶏(ハイラインジュリア)を廃鶏処分した

(2) 実習

(a) 生産環境科学課程 1年次フィールド実習

- ・ D班のプロジェクト実習において、既存ケージを改造した福祉ケージを作成し、鶏の体重、産卵率および卵質に及ぼす影響について半年間、経時的な調査実験を行い、比較検討した。
- ・ 鶏の解体、燻製作りの体験実習を行った
- ・ ニューカッスル病、伝染性気管支炎のワクチン接種を行った
- ・ ピレスロイド系の駆虫剤を鶏背部に滴下し、寄生虫の駆除を行った
- ・ 鶏の週令の違いが、卵質に及ぼす影響について調査した
- ・ 奥美濃古地鶏の飼養管理を継続して行い、鶏の生態を学んだ

(b) 生産環境科学課程 3年次動物管理学実習

- ・ 老鶏、若鶏の体重測定、集卵、卵質検査を行い、週令による産卵率、卵質への影響を経時的に調査、比較した

(c) 教育学部技術教育講座 3年生「栽培学及び実習」

- ・ 鶏の解体、燻製作りの体験実習を行った

(3) その他

(a) 岐阜大学女性医師就労支援の会主催「キッズサマースクール」 8月26日(金)

鶏とのふれあい、集卵、マヨネーズ・ピザ作りを行った

(b) JAぎふとの共催公開講座「食と緑と命の学校」 10月11日(火)

- ・ 「卵から産まれる新しい命を学ぶ」

土井教授による講義、自家製マヨネーズの作成、黄身と白身が反転した黄身返し卵の作成体験を行った

平成 22 年度産卵鶏月別飼養羽数（羽）

| | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 第一無窓鶏舎 | 735 | 735 | 727 | 713 | 711 | 708 | 705 | 705 | 705 | 567 | 567 | 567 |
| 第二無窓鶏舎 | 698 | 690 | 690 | | | | 547 | 537 | 527 | 517 | 507 | 507 |
| 古地鶏鶏舎 | 113 | 108 | 108 | 105 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 104 | 100 | 97 |
| 育雛舎 | | 760 | 677 | 617 | 557 | 547 | 582 | 582 | 582 | 582 | | |
| 合計 | 1546 | 2293 | 2202 | 1435 | 1372 | 1359 | 1938 | 1928 | 1918 | 1770 | 1174 | 1171 |

※平成 23 年 月 17 日 ハイラインジュリアライト初生雛羽導入

※平成 22 年 10 月 26 日 ハイラインジュリアライト初生雛羽導入

畜産製造

(1) アイスクリーム

大学農場内で生産した生乳 70～80ℓを使用して、年 9 回の学生実習によりソフトクリーム 150 本／回を製造した。また 4 月に農場主催の「春の花市」150 本／回。8 月のオープンキャンパスに試食用としてカップ 1,589 個。11 月に学祭・岐大フェア用としてアイスクリーム 264 個を販売した。

(2) ヨーグルト

食品加工実習として岐阜大学共催「食と緑と命の学校」の公開講座にて 1 回、学生実習の試食用として食品加工実習で年 4 回製造した。

(3) 生キャラメル

学生実習の試食用として 1 回製造した。

(4) バター

食品加工実習として岐阜大学共催「食と緑と命の学校」の公開講座にて 1 回製造した。

■ 森林部門

(1) 気象現象

降雪は、昨年より少なく、演習林事務所の最大積雪深は 45cm で、カラ谷作業場の最大積雪深は 85cm であった。

(2) 災害

今年度は、大きな災害はなかった。

(3) 倒木処理

林道、歩道に倒れ込んだ倒木の処理を随時行った。特に春先は、林道・歩道を巡回し雪害木の処理を行った。

(4) 林道維持

落石処理

4月12日～5月18日まで集中的に落石処理をした。また、定期的に林道を巡回しその都度、落石処理を行った。



作業風景

(5) 作業道拡幅

1林班ろ小班と、2林班へ小班の作業道を拡幅した。



拡幅前



拡幅後



拡幅前



拡幅後

(6) 林道・境界刈払い

林道については、法面のササ等の刈り払いを行った。歩道についてもササ等の刈り払いを行った。境界については、国有林、民有林が隣接しているため境界が解るようにササ等を刈り払い、境界の維持に努めている。また、作業は7月中旬以降のササが生え揃ってから行うようにしている。



刈払前



刈払後

(7) 保育作業及び収穫

除伐・間伐・枝打ち

3林班は小班、8林班お、か、わ、た、ち、と、ぬ、は3、り、る、れ小班、9林班お、わ、ち、と、へ、り1、る小班の、ヒノキ人工林において、除伐・間伐・枝打ちを同時に施業した。

収入間伐

2林班へ小班(4.05ha)のヒノキ・スギ人工林において、間伐をした。この施業では、間伐した木材をラジキャリーなど林業機械で集材・搬出し下呂木材市場に出荷した。その他の立木は切捨て間伐を行った。



施業前



施業後



作業風景

(8) 実習・補助

- 新入社員研修 (4月21日)
- 野生動物医学実習 (5月13日)
- フィールド科学実習Ⅰ (5月20～22日)
- オープンキャンパス (8月8～9日)
- 食品生命実習 (8月29日)
- 夏季フィールド実習 (9月10～12日)
- 全学共通実習 (10月29～30日)
- 新入生記念植樹 (4月7日)

23年度入学式で応用生物化学科学部新入生の記念植樹で桜を植えるための準備と植樹の補助を行なった。



野生動物医学実習



オープンキャンパス



夏季フィールド実習

(9) 施設・維持管理

草刈

事務所周辺の土手など、環境整備として8月29日、草刈を実施した。

水源維持

管理棟では谷水を使用している。水源は事務所から約2キロ山に入ったところにある。梅雨前と秋に水源地の掃除を行い、水源の維持に努めた。

除雪

降雪時、県道から演習林への道、駐車場などの除雪をタイヤショベル、除雪機を使い行った。また、保育作業を行うために真ノ俣林道の除雪を行った。



作業風景

(10) 調査

収穫調査

23年度は、1林班 1-1プロット、計1プロットについて調査を行った。

| プロット名称 | 1回目 | 2回目 | 3回目 | 4回目 |
|--------|-------|------|-----------|----------|
| 12-01 | 1984 | 1990 | 再調査不可 | |
| 12-02 | 1984 | 1989 | 再調査不可 | |
| 12-03 | 1984 | 1990 | 再調査不可 | |
| 11-01 | 1982 | 1987 | 2010.5.26 | |
| 11-02 | 1984 | 1988 | 2010.5.25 | |
| 11-03 | 1984 | | 再調査不可 | |
| 11-04 | 1982 | 1987 | 再調査不可 | |
| 11-05 | 1984 | 1989 | 2010.5.26 | |
| 11-06 | 1978 | 1984 | 2010.5.25 | |
| 11-07 | 1977 | 1987 | 2010.5.25 | |
| 11-08 | 1977 | 1987 | 2010.5.25 | |
| 11-09 | データなし | | 2010.5.25 | |
| 11-10 | 1984 | 1988 | 再調査不可 | |
| 10-01 | 1978 | 1984 | 1988 | 2009.6.1 |
| 10-02 | 1982 | 1987 | 再調査不可 | |
| 10-03 | 1982 | 1987 | 再調査不可 | |

| | | | | |
|-------|-------|-----------|------------|-----------|
| 10-04 | 1984 | 1988 | 再調査不可 | |
| 10-05 | 1978 | 1984 | 2009.6.1 | |
| 10-06 | 1978 | 1984 | 1988 | 2009.6.26 |
| 10-07 | 1977 | 1984 | 1987 | 2009.6.26 |
| 10-08 | 1979 | 1984 | 再調査不可 | |
| 10-09 | 1984 | 2009.6.26 | | |
| 10-10 | 1979 | 1984 | 再調査不可 | |
| 10-11 | 1984 | 再調査不可 | | |
| 10-12 | 1979 | 1984 | 再調査不可 | |
| 10-13 | 1978 | 1984 | 再調査不可 | |
| 10-14 | 1984 | 1988 | 2009.06.26 | |
| 10-15 | 1984 | 2009.6.26 | 再調査不可 | |
| 10-16 | 1984 | 2009.6.26 | 再調査不可 | |
| 09-01 | 1984 | 1989 | 再調査不可 | |
| 09-02 | 1977 | 1982 | 1978 | 2008.4.14 |
| 09-03 | 1984 | 1989 | 2008.4.14 | |
| 09-04 | 1984 | 2008.4.14 | | |
| 09-05 | 1984 | 2008.4.14 | | |
| 09-06 | 1984 | 2008.4.04 | | |
| 09-07 | 1984 | 1989 | 2008.4.4 | 再調査不可 |
| 09-08 | 1984 | 2008.4.4 | | |
| 09-09 | 1977 | 1982 | 1987 | 再調査不可 |
| 09-10 | 1984 | 1989 | 再調査不可 | |
| 07-01 | 1980 | 2008.3.28 | | |
| 07-02 | 1980 | 2008.3.28 | | |
| 07-03 | 1988 | 2008.4.1 | | |
| 07-04 | 1988 | 2008.4.2 | | |
| 03-01 | 1984 | 2008.4.15 | | |
| 03-02 | 1984 | 2008.4.15 | | |
| 03-03 | 1980 | 再調査不可 | | |
| 03-04 | 1988 | 再調査不可 | | |
| 03-05 | 1988 | 再調査不可 | | |
| 03-06 | 1988 | 再調査不可 | | |
| 03-07 | 1980 | | | |
| 02-01 | 1984 | 1988 | 2007.6.11 | |
| 02-02 | 1978 | 1984 | 2007.6.11 | |
| 02-03 | 1984 | 1989 | 再調査不可 | |
| 02-04 | 1978 | 1984 | 1988 | 2007.6.18 |
| 02-05 | 1978 | 1984 | 2007.6.19 | |
| 02-06 | 1977 | 1982 | 2007.6.13 | |
| 02-07 | 1984 | 再調査不可 | | |
| 02-08 | データなし | | | |
| 02-09 | 1984 | 1989 | 2007.6.18 | |
| 02-10 | 1977 | 1982 | 2007.6.13 | |
| 02-11 | 1977 | 1982 | 2007.6.21 | |
| 02-12 | 1984 | 2007.6.13 | | |

| | | | | |
|-------|------|-----------|-----------|-----------|
| 02-13 | 1984 | 1989 | 2007.6.20 | |
| 02-14 | 1984 | 1989 | 2007.6.19 | |
| 02-15 | 1977 | 1982 | 2007.6.21 | |
| 02-16 | 1978 | 1984 | 2007.6.21 | |
| 02-17 | 1978 | 1984 | 1989 | 2007.6.12 |
| 02-18 | 1984 | 再調査不可 | | |
| 01-01 | 1984 | 1989 | 2006.8.8 | 2011.8.31 |
| 01-02 | 1978 | 1984 | 1988 | 2007.6.8 |
| 01-03 | 1978 | 1983 | 2007.6.8 | |
| 01-04 | 1988 | 2007.6.11 | | |

ブナ天然更新調査

1 林班い小班において、ブナの天然更新の調査を前年度に引続き行った。1年度、ササを全刈しておいた約10aほどの面積に1m×1mのプロットを100プロット設定した。対称区はササ刈をしない場所に1m×1mのプロットを100プロット設定した。

| 調査日 | 2007. 11.7 | | 2008.8.13 | | 2009.9.3 | |
|----------|------------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| | 本数(本) | 樹高(cm) | 本数(本) | 樹高(cm) | 本数(本) | 樹高(cm) |
| コハウチワカエデ | 17 | 1.5~11.5 | 39 | 2.0~15.5 | 36 | 1.0~23.0 |
| コミネカエデ | 2 | 5.0~6.5 | 2 | 6.0~9.0 | 1 | 17.0 |
| カエデ | | | | | | |
| ミズメ | 5 | 2.5~10.0 | 14 | 2.0~19.0 | 54 | 1.5~44.0 |
| コシアブラ | 1 | 2.5 | 1 | 3.0 | 1 | 14.0 |
| コハクウンボク | 1 | 13.0 | 1 | 8.0 | 1 | 10.0 |
| タムシバ | 3 | 3.0~10.5 | 49 | 2.0~11.0 | 64 | 3.0~18.0 |
| シナノキ | | | 3 | 4.0~8.0 | 155 | 1.0~11.0 |
| ミズキ | 1 | 14.0 | 4 | 6.0~18.0 | 6 | 5.5~20.0 |
| ミズナラ | | | 8 | 4.0~11.0 | 6 | 3.0~11.0 |
| ブナ | | | | | | |
| センノキ | | | | | 2 | 5.0~6.0 |
| アオハダ | | | 3 | 2.0~10.0 | 9 | 4.0~23.0 |
| ホオノキ | | | 1 | 14.0 | 1 | 5.0 |
| タラ | | | 1 | 2.0 | 9 | 2.0~7.5 |
| クロモジ | 3 | 5.0~11.0 | 3 | 8.5~16.0 | 1 | 18.0 |
| ツタウルシ | | | 1 | 8.0 | 1 | 6.0 |
| ツタ | | | | | 3 | 8.0~15.0 |
| ? | | | 57 | 1.0~11.0 | 86 | 1.0~16.0 |
| 計 | 33 | | 187 | | 436 | |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|--|----|-------|
| 枯 | 0 | | 5 | | 80 | (+75) |
|---|---|--|---|--|----|-------|

| 調査日 | 2010.8.23 | | 2011.8.31 | |
|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | 本数(本) | 樹高(cm) | 本数(本) | 樹高(cm) |
| コハウチワカエデ | 30 | 1.5~20.0 | 251 | 1.1~30.0 |
| コミネカエデ | 1 | 9.5 | 1 | 18.7 |
| カエデ | 3 | 3.5~5.0 | 136 | 2.1~9.8 |
| ミズメ | 79 | 2.2~26.0 | 63 | 2.5~26.0 |
| コシアブラ | 1 | 17.0 | 4 | 4.2~12.8 |

| | | | | |
|---------|-----|-----------|-----|-----------|
| コハクウンボク | 1 | 32.0 | 1 | 29.0 |
| タムシバ | 50 | 1.5~18.5 | 33 | 2.2~24.2 |
| シナノキ | 101 | 1.0~16.5 | 37 | 2.2~13.7 |
| ミズキ | 3 | 5.0~18.0 | 3 | 6.1~17.0 |
| ミズナラ | 12 | 2.5~13.5 | 8 | 6.5~20.5 |
| ブナ | 4 | 7.0~10.0 | 3 | 10.6~10.7 |
| センノキ | 8 | 2.0~3.5 | 2 | 1.0~3.0 |
| アオハダ | 4 | 12.0~21.0 | 3 | 11.7~52.2 |
| ホオノキ | 1 | 4.0 | 0 | |
| タラ | 9 | 2.0~25.0 | 8 | 3.5~20.5 |
| クロモジ | 0 | | 3 | 13.0~17.7 |
| ツタウルシ | 1 | 7.0 | 1 | 14.0 |
| ツタ | 0 | | 9 | 2.0~20.0 |
| ヒノキ | | | 5 | 3.3~7.8 |
| ? | 94 | 1.0~12.0 | 40 | 2.2~23.8 |
| 計 | 402 | | 611 | |

| | |
|---|-----|
| 枯 | 314 |
|---|-----|

| | |
|---------|-----|
| 2011 枯木 | 224 |
| 枯木 総計 | 538 |



調査地



ブナ稚樹

(11) 作業日誌

| 年 | 月 | 日 | 天候 | 人員 | 補員 | 事業種別 | 個所 | 作業種 | 所要人数 |
|----|---|---|-----|----|----|------|-------|-------------|------|
| 23 | 4 | 1 | 金 晴 | 3 | | 管理 | 真ノ俣林道 | 林道側危険木伐採 | 3 |
| 23 | 4 | 2 | 土 | | | | | | |
| 23 | 4 | 3 | 日 | | | | | | |
| 23 | 4 | 4 | 月 晴 | 2 | | 管理 | | 事務処理 | 1 |
| | | | | | | 管理 | | 器具点検・整備 | 1 |
| 23 | 4 | 5 | 火 晴 | 3 | 1 | 管理 | 真ノ俣林道 | 林道側危険木伐採 | 4 |
| 23 | 4 | 6 | 水 晴 | 3 | | 出張 | 岐阜大学 | 入学記念植樹準備・補助 | 3 |
| 23 | 4 | 7 | 木 晴 | 3 | | 出張 | 岐阜大学 | 入学記念植樹準備・補助 | 3 |
| 23 | 4 | 8 | 金 雨 | | | 管理 | 7林班 | カラ谷車屋整理 | 3 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|---|------|--------|--|-------------|-----|--|
| 23 | 4 | 9 | 土 | 雨曇 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 10 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 11 | 月 | 曇 | 2 | 1 | 管理 | | | カラ谷車屋整理 | 3 | |
| 23 | 4 | 12 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 3 | |
| | | | | | | | 林道維持 | 真ノ俣林道 | | 落石処理 | 1 | |
| 23 | 4 | 13 | 水 | 晴 | 3 | | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 2 | |
| | | | | | | | 林道維持 | 真ノ俣林道 | | 落石処理 | 1 | |
| 23 | 4 | 14 | 木 | 晴 | 3 | 1 | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 4 | |
| 23 | 4 | 15 | 金 | 曇 | 3 | | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 3 | |
| 23 | 4 | 16 | 土 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 17 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 18 | 月 | 晴曇 | 2 | | 林道維持 | 真ノ俣林道 | | 落石処理 | 1.5 | |
| | | | | | | | 管理 | | | 職場巡視 | 0.5 | |
| 23 | 4 | 19 | 火 | 雨 | 3 | 1 | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 4 | |
| 23 | 4 | 20 | 水 | 曇 | 3 | | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 3 | |
| 23 | 4 | 21 | 木 | 晴 | 2 | | 研修 | | | 新人研修補助 | 2 | |
| 23 | 4 | 22 | 金 | 曇雨 | 3 | 1 | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 3 | |
| | | | | | | | 出張 | 岐阜大学 | | センター会議出席 | 1 | |
| 23 | 4 | 23 | 土 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 24 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 25 | 月 | 雨晴 | 2 | 1 | 林道維持 | 曲り木林道 | | 落石処理 | 1.5 | |
| | | | | | | | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 1.5 | |
| 23 | 4 | 26 | 火 | 曇 | 2 | 1 | 林道維持 | カラ谷林道 | | 落石処理 | 1.5 | |
| | | | | | | | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 1.5 | |
| 23 | 4 | 27 | 水 | 雨 | 2 | | 林道維持 | カラ谷林道 | | 落石処理 | 1 | |
| | | | | | | | 管理 | | | カラ谷車屋増築工事 | 1 | |
| 23 | 4 | 28 | 木 | 曇 | 3 | | 林道維持 | カクラ谷林道 | | 落石処理 | 2 | |
| 23 | 4 | 29 | 金 | 曇 | | | | | | | | |
| 23 | 4 | 30 | 土 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 1 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 2 | 月 | 晴 | 1 | | 管理 | 林内 | | 林内巡視 | 0.5 | |
| | | | | | | | 管理 | | | 事務処理 | 0.5 | |
| 23 | 5 | 3 | 火 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 4 | 水 | 曇 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 5 | 木 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 6 | 金 | 曇 | 3 | 1 | 林道維持 | カクラ谷林道 | | 落石処理 | 2 | |
| | | | | | | | 林道維持 | 9林班 | | 落石処理 | 1 | |
| | | | | | | | 林道維持 | 釜木線 | | 落石処理 | 1 | |
| 23 | 5 | 7 | 土 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 8 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 9 | 月 | 晴 | 2 | 1 | 林道維持 | 真ノ俣林道 | | 落石処理 | 3 | |
| 23 | 5 | 10 | 火 | 雨 | 3 | | 管理 | | | 事務処理 | 1 | |
| | | | | | | | 管理 | | | ボールペン材作成 | 2 | |
| 23 | 5 | 11 | 水 | 雨 | 3 | | 管理 | | | ロゴソール製材 | 2 | |
| | | | | | | | 林道維持 | 曲り木林道 | | 落石処理 | 1 | |
| 23 | 5 | 12 | 木 | 雨 | 3 | | 林道維持 | 曲り木林道 | | 落石処理 | 2 | |
| | | | | | | | 管理 | | | ボールペン材作成 | 1 | |
| 23 | 5 | 13 | 金 | 晴 | 3 | | 実習補助 | | | 野生動物獣医学実習補助 | 2 | |
| | | | | | | | 管理 | 3.7 林班 | | 林班界杭打ち | 1 | |
| 23 | 5 | 14 | 土 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 15 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 5 | 16 | 月 | 晴曇 | 1 | 1 | 林道維持 | 釜木線 | | 落石処理 | 1 | |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|---|------|---------|-------------|-----|
| | | | | | | | 管理 | 8,9 林班 | 林班界杭打ち | 1 |
| 23 | 5 | 17 | 火 | 曇 | 3 | 1 | 管理 | | カラ谷車屋増築工事 | 4 |
| 23 | 5 | 18 | 水 | 晴 | 3 | | 管理 | | カラ谷車屋増築工事 | 2 |
| | | | | | | | 林道維持 | 曲り木線 | 落石処理 | 1 |
| 23 | 5 | 19 | 木 | 曇 | 1 | | 管理 | | カラ谷車屋増築工事 | 0.5 |
| | | | | | | | 実習準備 | | フィールド科学実習準備 | 0.5 |
| 23 | 5 | 20 | 金 | 晴 | 3 | | 実習補助 | | フィールド科学実習補助 | 3 |
| 23 | 5 | 21 | 土 | 曇 | 3 | 1 | 実習補助 | | フィールド科学実習補助 | 4 |
| 23 | 5 | 22 | 日 | 曇雨 | 3 | 1 | 実習補助 | | フィールド科学実習補助 | 4 |
| 23 | 5 | 23 | 月 | 晴 | 1 | | 管理 | | カラ谷車屋増築工事 | 1 |
| 23 | 5 | 24 | 火 | 曇 | 2 | | 林道新設 | 1 林班ろ | 障害木伐採 | 2 |
| 23 | 5 | 25 | 水 | | | | | | | |
| 23 | 5 | 26 | 木 | 曇 | 3 | 1 | 実習準備 | | 山地管理学特論実習打合 | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | ロゴソール製材 | 1 |
| | | | | | | | 林道新設 | 1 林班ろ | 障害木伐採 | 2 |
| 23 | 5 | 27 | 金 | 曇 | 2 | | 林道新設 | 1 林班ろ | 障害木伐採 | 2 |
| 23 | 5 | 28 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 5 | 29 | 日 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 5 | 30 | 月 | 曇 | 2 | | 林道維持 | 3~12 林班 | 側溝掃除 | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | ロゴソール製材 | 1 |
| 23 | 5 | 31 | 火 | 晴 | 2 | | 林道新設 | 1 林班ろ | 障害木伐採 | 2 |
| 23 | 6 | 1 | 水 | 雨 | 3 | | 実習 | | 山地管理学特論補助 | 2 |
| | | | | | | | 林道新設 | 1 林班ろ | 素材運搬など | 1 |
| 23 | 6 | 2 | 木 | 雨 | 3 | | 実習 | | 山地管理学特論補助 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | ロゴソール製材 | 1 |
| 23 | 6 | 3 | 金 | 晴 | 3 | 1 | 林道新設 | 1 林班ろ | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 障害木伐採 | 3 |
| 23 | 6 | 4 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 6 | 5 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 6 | 6 | 月 | 晴 | 1 | 1 | 管理 | | 関電立会 | 0.5 |
| | | | | | | | 生産 | 小坂木材市場 | 木材運搬 | 0.5 |
| | | | | | | | 林道新設 | 1 林班ろ | 作業道拡張工事 | 1 |
| 23 | 6 | 7 | 火 | 曇 | 3 | 1 | 林道新設 | 1 林班ろ | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 障害木伐採 | 3 |
| 23 | 6 | 8 | 水 | 晴 | 2 | 1 | 林道新設 | 1 林班ろ | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 障害木伐採 | 2 |
| 23 | 6 | 9 | 木 | 曇 | 3 | | 林道新設 | 1 林班ろ | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 障害木伐採 | 2 |
| 23 | 6 | 10 | 金 | 曇 | 3 | 1 | 林道新設 | 1 林班ろ | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 障害木伐採 | 3 |
| 23 | 6 | 11 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 6 | 12 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 6 | 13 | 月 | 曇晴 | 2 | 1 | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 伐採木後片付け | 2 |
| | | | | | | | 生産 | 小坂木材市場 | 木材運搬 | 0.5 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 作業道拡張工事 | 0.5 |
| 23 | 6 | 14 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 管理 | | ロゴソール製材 | 2 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 作業道拡張工事 | 2 |
| 23 | 6 | 15 | 水 | 曇 | 3 | 1 | 管理 | 岐阜大学 | 定期健康診断 | 4 |
| 23 | 6 | 16 | 木 | 曇 | 2 | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 作業道拡張工事 | 2 |
| 23 | 6 | 17 | 金 | 曇晴 | 3 | | 林道新設 | 2 林班へ小班 | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | ロゴソール製材 | 2 |
| 23 | 6 | 18 | 土 | 晴 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|---|--------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|
| 23 | 7 | 22 | 金 | 曇 | 2 | | 管理 林道維持 | 2 林班へ小班 | 管理棟前小屋工事 土砂敷込 | 1 1 |
| 23 | 7 | 23 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 7 | 24 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 7 | 25 | 月 | 曇 | 2 | 1 | 管理 林道維持 | 2 林班へ小班 | 管理棟前小屋工事 土砂敷込 | 1 2 |
| 23 | 7 | 26 | 火 | 曇 | 3 | 1 | 管理 林道維持 | 2 林班へ小班 | 管理棟前小屋工事 土砂敷込 | 1 3 |
| 23 | 7 | 27 | 水 | 曇雨 | 3 | 1 | 管理 林道維持 | 1 林班ろ小班 | 管理棟前小屋工事 土砂敷込 | 1 3 |
| 23 | 7 | 28 | 木 | 雨晴 | 3 | | 管理 管理 | | 管理棟前小屋工事 コースター作成 | 1 2 |
| 23 | 7 | 29 | 金 | 曇 | 3 | 1 | 管理 管理 | | 薪切、薪割 管理棟前小屋工事 | 3 1 |
| 23 | 7 | 30 | 土 | 曇雨 | | | | | | |
| 23 | 7 | 31 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 8 | 1 | 月 | 曇 | 2 | | 管理 管理 | | 炭小屋整理 管理棟前小屋工事 | 1 1 |
| 23 | 8 | 2 | 火 | 曇 | 3 | 1 | 管理 管理 | | 炭小屋整理 管理棟前小屋工事 | 2 2 |
| 23 | 8 | 3 | 水 | 曇晴 | 2 | 1 | 林道維持 | 1 林班ろ小班 | 土砂敷込 | 3 |
| 23 | 8 | 4 | 木 | 晴 | 3 | 1 | 林道維持 管理 | 1 林班ろ小班 | 土砂敷込 管理棟前小屋工事 | 3 1 |
| 23 | 8 | 5 | 金 | 晴 | 3 | 1 | 林道維持 管理 | 曲り木線 | 土砂敷込 管理棟前小屋工事 | 3 1 |
| 23 | 8 | 6 | 土 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 8 | 7 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 8 | 8 | 月 | 晴 | 2 | | 管理 | 岐阜大学 | オープンキャンパス補助 | 2 |
| 23 | 8 | 9 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 管理 林道維持 | 岐阜大学 1 林班ろ小班 | オープンキャンパス補助 土砂敷込 | 2 2 |
| 23 | 8 | 10 | 水 | 晴 | 3 | 1 | 管理 実習補助 林道維持 | 岐阜大学 | オープンキャンパス補助 加茂農林高校案内 土砂敷込 | 2 0.5 1.5 |
| 23 | 8 | 11 | 木 | 晴 | 3 | 1 | 林道維持 管理 | 1 林班ろ小班 | 土砂敷込 管理棟前小屋工事 | 3 1 |
| 23 | 8 | 12 | 金 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 8 | 13 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 8 | 14 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 8 | 15 | 月 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 8 | 16 | 火 | 晴 | 3 | | 管理 | | 管理棟前小屋工事 | 3 |
| 23 | 8 | 17 | 水 | 晴雨 | 3 | | 管理 | | 管理棟前小屋工事 | 3 |
| 23 | 8 | 18 | 木 | 曇 | 3 | | 管理 | | 管理棟前小屋工事 | 3 |
| 23 | 8 | 19 | 金 | 曇晴 | 3 | | 管理 | | 管理棟前小屋工事 | 3 |
| 23 | 8 | 20 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 8 | 21 | 日 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 8 | 22 | 月 | 雨曇 | 2 | | 調査 | 1・い | ブナ天然更新調査 | 2 |
| 23 | 8 | 23 | 火 | 雨 | 3 | | 管理 管理 | | 林内巡視 器具点検・整備 | 1.5 1.5 |
| 23 | 8 | 24 | 水 | 晴 | 3 | 1 | 管理 林道維持 管理 | 水源地 | 水源地管理 落石処理、側溝掃除 管理棟前小屋工事 | 1 2 1 |
| 23 | 8 | 25 | 木 | 雨 | 3 | | 林道維持 | | 落石処理、側溝掃除 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|----|---|---|----------------|-------------------|------------------------------|-------------|
| 23 | 8 | 26 | 金 | 曇雨 | 2 | | 管理 管理 管理 | | 管理棟前小屋工事 木材加工 管理棟前小屋工事 | 1 1 1 |
| 23 | 8 | 27 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 8 | 28 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 8 | 29 | 月 | 曇 | 3 | 1 | 実習補助 管理 | | 食品生命実習補助 環境整備 | 3 1 |
| 23 | 8 | 30 | 火 | 曇 | 3 | | 調査 生産 | 2・へ | 収入間伐地立木調査 収入間伐地立木除伐 | 1.5 1.5 |
| 23 | 8 | 31 | 水 | 曇 | 2 | | 調査 調査 生産 | 1・い 1・ろ 2・へ | ブナ天然更新調査 収穫調査 収入間伐準備 | 1 1 2 |
| 23 | 9 | 1 | 木 | 曇 | 2 | | 管理 | 10,12 林班 | 量水堰堤土砂上げ | 2 |
| 23 | 9 | 2 | 金 | 曇 | 2 | | | | | |
| 23 | 9 | 3 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 9 | 4 | 日 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 9 | 5 | 月 | 曇雨 | 1 | | 管理 | | 実習準備 | 1 |
| 23 | 9 | 6 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 管理 管理 管理 | 3, 6 林班 | 量水堰堤土砂上げ 職場巡視 | 3.5 0.5 |
| 23 | 9 | 7 | 水 | 晴 | 3 | | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 3 |
| 23 | 9 | 8 | 木 | 晴 | 3 | | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 3 |
| 23 | 9 | 9 | 金 | 曇 | 3 | 1 | 生産 | 2・へ | 素材整理 | 4 |
| 23 | 9 | 10 | 土 | 晴 | 3 | 1 | 実習補助 | 1・ろ | 実習補助 | 4 |
| 23 | 9 | 11 | 日 | 晴 | 3 | 1 | 実習補助 | 1・ろ | 実習補助 | 4 |
| 23 | 9 | 12 | 月 | 晴 | 2 | | 実習補助 | 1・ろ | 実習補助 | 2 |
| 23 | 9 | 13 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 4 |
| 23 | 9 | 14 | 水 | 曇 | 3 | | 出張 生産 | 鹿児島大学 2・へ | 全国演習林協議会 収入間伐 | 1 2 |
| 23 | 9 | 15 | 木 | 曇 | 2 | 1 | 出張 生産 | 鹿児島大学 2・へ | 全国演習林協議会 収入間伐 | 1 2 |
| 23 | 9 | 16 | 金 | 曇 | 2 | | 出張 調査 | 鹿児島大学 | 全国演習林協議会 植物標本整理 | 1 1 |
| 23 | 9 | 17 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 9 | 18 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 9 | 19 | 月 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 9 | 20 | 火 | 雨 | 3 | | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 3 |
| 23 | 9 | 21 | 水 | 雨 | 3 | | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 3 |
| 23 | 9 | 22 | 木 | 雨 | 3 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 4 |
| 23 | 9 | 23 | 金 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 9 | 24 | 土 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 9 | 25 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 9 | 26 | 月 | 曇晴 | 2 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 3 |
| 23 | 9 | 27 | 火 | 晴 | 1 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 2 |
| 23 | 9 | 28 | 水 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 9 | 29 | 木 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 9 | 30 | 金 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 10 | 1 | 土 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 10 | 2 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 10 | 3 | 月 | 晴 | 2 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 3 |
| 23 | 10 | 4 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 4 |
| 23 | 10 | 5 | 水 | 曇雨 | 3 | | 生産 管理 | 2・へ | 収入間伐 コースター作成 | 1.5 1.5 |
| 23 | 10 | 6 | 木 | 曇晴 | 3 | | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 2 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|----|---|---|------|----------|-----------------|---|
| | | | | | | | 管理 | 1・い | ブナシードトラップ | 1 |
| 23 | 10 | 7 | 金 | 晴 | 3 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 4 |
| 23 | 10 | 8 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 10 | 9 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 10 | 10 | 月 | | | | | | | |
| 23 | 10 | 11 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 生産 | 2・へ | 収入間伐 | 4 |
| 23 | 10 | 12 | 水 | 晴 | 2 | 1 | 生産 | 2・へ | 素材整理 | 2 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2・へ | 作業道拡張工事 | 1 |
| 23 | 10 | 13 | 木 | 曇 | 3 | | 生産 | 2・へ | 素材整理 | 2 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2・へ | 作業道拡張工事 | 1 |
| 23 | 10 | 14 | 金 | 曇 | 3 | | 管理 | | コースター作成 | 3 |
| 23 | 10 | 15 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 10 | 16 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 23 | 10 | 17 | 月 | 曇 | 2 | 1 | 林道新設 | 2・へ | 作業道拡張工事 | 1 |
| | | | | | | | 生産 | 2・へ | 素材整理 | 2 |
| 23 | 10 | 18 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 林道新設 | 2・へ | 作業道拡張工事 | 3 |
| | | | | | | | 管理 | | ベンチ製作 | 1 |
| 23 | 10 | 19 | 水 | 晴 | 3 | | 出張 | 高山市荘川 | 広葉樹総合実験林環境整備 | 3 |
| 23 | 10 | 20 | 木 | 晴 | 3 | | 実習補助 | 11,12 林班 | 加茂農林高校森林観察 | 2 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2・へ | 作業道拡張工事 | 1 |
| 23 | 10 | 21 | 金 | 晴 | 3 | | 林道新設 | 2・へ | 作業道拡張工事 | 3 |
| 23 | 10 | 22 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 10 | 23 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 10 | 24 | 月 | 晴 | 2 | | 生産 | 2・へ | 素材整理 | 1 |
| | | | | | | | 生産 | | 素材運搬 | 1 |
| 23 | 10 | 25 | 火 | 曇晴 | 3 | | 実習補助 | 岐阜大学 | 環境デザイン学実習補助 | 2 |
| | | | | | | | 講習 | 中津川市 | 研磨といし取替業務に関する講習 | 1 |
| 23 | 10 | 26 | 水 | 晴 | 3 | | 林道新設 | 2・に | 作業道新設 | 2 |
| | | | | | | | 生産 | 小坂木材市場 | 素材運搬 | 1 |
| 23 | 10 | 27 | 木 | 晴 | 2 | 1 | 林道新設 | 2・に | 作業道新設 | 2 |
| | | | | | | | 生産 | 小坂木材市場 | 素材運搬 | 1 |
| 23 | 10 | 28 | 金 | 晴 | 3 | | 林道新設 | 2・に | 作業道新設 | 1 |
| | | | | | | | 林道維持 | 2・へ | 土砂敷込 | 2 |
| 23 | 10 | 29 | 土 | 晴 | 2 | | 実習補助 | 曲り木、真ノ俣 | 全学共通実習補助 | 2 |
| 23 | 10 | 30 | 日 | 雨 | 2 | | 実習補助 | 真ノ俣 | 全学共通実習補助 | 2 |
| 23 | 10 | 31 | 月 | 曇 | 2 | | 管理 | | ベンチ製作 | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | 薪作成 | 1 |
| 23 | 11 | 1 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 実習補助 | 岐阜大学 | 環境デザイン学実習補助 | 2 |
| | | | | | | | 林道新設 | 2・に | 作業道新設 | 2 |
| 23 | 11 | 2 | 水 | 晴 | 2 | 1 | 林道新設 | 2・に | 作業道新設 | 3 |
| 23 | 11 | 3 | 木 | | | | | | | |
| 23 | 11 | 4 | 金 | 晴 | 2 | 1 | 林道新設 | 2・に | 作業道新設 | 1 |
| | | | | | | | 林道維持 | 2・へ | 土砂敷込 | 2 |
| 23 | 11 | 5 | 土 | 曇雨 | | | | | | |
| 23 | 11 | 6 | 日 | 雨 | | | | | | |
| 23 | 11 | 7 | 月 | 曇 | 2 | | 林道新設 | 2・に | 作業道支障木伐採 | 2 |
| 23 | 11 | 8 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 実習補助 | 岐阜大学 | 環境デザイン学実習補助 | 2 |
| | | | | | | | 林道維持 | 2・へ | 土砂敷込 | 2 |
| 23 | 11 | 9 | 水 | 曇 | 3 | | 生産 | 2・に | 素材整理 | 3 |
| 23 | 11 | 10 | 木 | 晴曇 | 3 | | 生産 | 2・に | 素材整理 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | 管理棟周辺 | 環境整備 | 1 |
| 23 | 11 | 11 | 金 | 雨 | 3 | 1 | 管理 | 管理棟周辺 | 環境整備 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|---|---|---|------|----------|--|------------|--|---|
| 23 | 11 | 12 | 土 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 13 | 日 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 14 | 月 | 雨 | 1 | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 11 | 15 | 火 | 晴 | 3 | | 講習 | シンクタンク庁舎 | | 危険物保安監督者講習 | | 1 |
| | | | | | | | 生産 | | | 素材整理 | | 2 |
| 23 | 11 | 16 | 水 | 晴 | 3 | 1 | 林道新設 | 2・に | | 作業道新設 | | 2 |
| | | | | | | | 林道維持 | 曲り木線 | | 側溝掃除 | | 2 |
| 23 | 11 | 17 | 木 | 晴 | 1 | 1 | 林道新設 | 2・に | | 作業道新設 | | 2 |
| 23 | 11 | 18 | 金 | 曇 | 1 | | 管理 | | | 事務処理 | | 1 |
| 23 | 11 | 19 | 土 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 20 | 日 | 曇 | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 21 | 月 | 曇 | 1 | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 11 | 22 | 火 | 晴 | 3 | | 出張 | 岐阜大学 | | 業務処理 | | 1 |
| | | | | | | | 林道維持 | 1・ろ | | 林道土砂敷込 | | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | | 重機移動 | | 1 |
| 23 | 11 | 23 | 水 | | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 24 | 木 | 曇 | 2 | | 林道維持 | 2・に | | 側溝掃除 | | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 11 | 25 | 金 | 曇 | 3 | 1 | 管理 | 下呂木材市場 | | 業務処理 | | 1 |
| | | | | | | | 保育 | 3・は | | 除間伐 | | 3 |
| 23 | 11 | 26 | 土 | 曇 | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 27 | 日 | 曇 | | | | | | | | |
| 23 | 11 | 28 | 月 | 晴 | 1 | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 11 | 29 | 火 | 晴 | 2 | | 保育 | 3・は | | 除間伐 | | 2 |
| 23 | 11 | 30 | 水 | 晴 | 2 | | 林道維持 | カクラ林道 | | 側溝掃除 | | 2 |
| 23 | 12 | 1 | 木 | 曇 | 3 | 1 | 管理 | | | カラ谷小屋改築工事 | | 2 |
| | | | | | | | 管理 | 11・ろ | | 災害復旧(堰堤石積) | | 2 |
| 23 | 12 | 2 | 金 | 雨 | 3 | | 出張 | 岐阜大学 | | センター会議出席 | | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | | 炭だし | | 1 |
| 23 | 12 | 3 | 土 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 12 | 4 | 日 | 雨 | | | | | | | | |
| 23 | 12 | 5 | 月 | 雨 | 1 | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 12 | 6 | 火 | 曇 | 3 | 1 | 出張 | 信州大学 | | 演習林見学 | | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | | ポールペン材伐採など | | 2 |
| 23 | 12 | 7 | 水 | 晴 | 1 | | 管理 | | | 事務処理 | | 1 |
| 23 | 12 | 8 | 木 | 雨 | 2 | | 管理 | | | 水源地管理 | | 2 |
| 23 | 12 | 9 | 金 | 晴 | 3 | 1 | 管理 | | | 水源地管理 | | 3 |
| | | | | | | | 管理 | | | タイヤ交換など | | 1 |
| 23 | 12 | 10 | 土 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 12 | 11 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 12 | 12 | 月 | 晴 | 1 | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 12 | 13 | 火 | 晴 | 2 | 1 | 保育 | 8・か | | 除間伐 | | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 12 | 14 | 水 | 曇 | 2 | 1 | 保育 | 8・か | | 除間伐 | | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | | ベンチ製作 | | 1 |
| 23 | 12 | 15 | 木 | 曇 | 2 | 1 | 保育 | 8・か | | 除間伐 | | 3 |
| 23 | 12 | 16 | 金 | 雪 | 1 | 1 | 保育 | 8・わ | | 除間伐 | | 2 |
| 23 | 12 | 17 | 土 | 雪 | | | | | | | | |
| 23 | 12 | 18 | 日 | 晴 | | | | | | | | |
| 23 | 12 | 19 | 月 | 晴 | 2 | | 管理 | | | ロゴソール製材 | | 2 |
| 23 | 12 | 20 | 火 | 晴 | 3 | | 保育 | 8・わ | | 除間伐 | | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | | 農場販売所棚作成 | | 1 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|---|---|---|---|------|--------------|-------------|-----|
| 23 | 12 | 21 | 水 | 雪 | 2 | | 保育 | 8・お | 除間伐 | 2 |
| 23 | 12 | 22 | 木 | 雪 | 2 | | 管理 | | 炭木切 | 2 |
| 23 | 12 | 23 | 金 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 12 | 24 | 土 | 雪 | | | | | | |
| 23 | 12 | 25 | 日 | 雪 | | | | | | |
| 23 | 12 | 26 | 月 | 雪 | 1 | | 管理 | 事務所周辺 | 除雪 | 0.5 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 0.5 |
| 23 | 12 | 27 | 火 | 雪 | 3 | | 管理 | | ロゴソール製材 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 23 | 12 | 28 | 水 | 晴 | 3 | 1 | 管理 | | 管理棟、器具庫内清掃等 | 4 |
| 23 | 12 | 29 | 木 | 曇 | | | | | | |
| 23 | 12 | 30 | 金 | 雪 | | | | | | |
| 23 | 12 | 31 | 土 | 雪 | | | | | | |
| 24 | 1 | 1 | 日 | 晴 | | | | | | |
| 24 | 1 | 2 | 月 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 1 | 3 | 火 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 1 | 4 | 水 | 雪 | 3 | 1 | 管理 | 事務所周辺 | 除雪 | 3 |
| | | | | | | | 林道維持 | カクラ線 | 除雪 | 1 |
| 24 | 1 | 5 | 木 | 雪 | 3 | | 林道維持 | 真ノ俣、カラ谷線 | 除雪 | 3 |
| 24 | 1 | 6 | 金 | 曇 | 2 | 1 | 保育 | 8・お | 除間伐 | 3 |
| 24 | 1 | 7 | 土 | | | | | | | |
| 24 | 1 | 8 | 日 | | | | | | | |
| 24 | 1 | 9 | 月 | | | | | | | |
| 24 | 1 | 10 | 火 | 晴 | 1 | 1 | 管理 | 労働衛生センタ ー | 特殊健康診断 | 2 |
| 24 | 1 | 11 | 水 | 雪 | 3 | 1 | 保育 | 8・お | 除間伐 | 3 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 12 | 木 | 晴 | 1 | 1 | 保育 | 8・る | 除間伐 | 2 |
| 24 | 1 | 13 | 金 | 雪 | 3 | | 保育 | 8・と | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 14 | 土 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 1 | 15 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 1 | 16 | 月 | 曇 | 2 | | 管理 | | 事務処理 | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 17 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 保育 | 8・と | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | 労働衛生センタ ー | 特殊健康診断 | 2 |
| 24 | 1 | 18 | 水 | 晴 | 3 | | 保育 | 8・れ | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 19 | 木 | 曇 | 3 | 1 | 保育 | 8・ち | 除間伐 | 3 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 20 | 金 | 雨 | 3 | | 出張 | 岐阜大学 | センター会議出席 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | 機械器具整備 | 1 |
| 24 | 1 | 21 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 24 | 1 | 22 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 1 | 23 | 月 | 曇 | 2 | | 林道維持 | 真ノ俣線 | 除雪 | 1 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 24 | 火 | 曇 | 3 | | 保育 | 8・た | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 25 | 水 | 雪 | 2 | 1 | 保育 | 8・ち | 除間伐 | 3 |
| 24 | 1 | 26 | 木 | 雪 | 2 | | 保育 | 8・ち | 除間伐 | 2 |
| 24 | 1 | 27 | 金 | 雪 | 3 | | 管理 | | ロゴソール製材 | 2 |

| | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|------|----------|----------|----------|
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 28 | 土 | 曇 | | | | | |
| 24 | 1 | 29 | 日 | 曇 | | | | | |
| 24 | 1 | 30 | 月 | 雪 | 2 | 林道維持 | 真ノ俣、カラ谷線 | 除雪 | 1 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 1 | 31 | 火 | 晴 | 3 | 保育 | 8・る | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 1 | 水 | 雪 | 3 | 1 | 保育 | 8・る | 除間伐 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 2 | 木 | 雪 | 3 | 林道維持 | 真ノ俣、カラ谷線 | 除雪 | 2 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 3 | 金 | 曇 | 1 | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 4 | 土 | 晴 | | | | | |
| 24 | 2 | 5 | 日 | 晴 | | | | | |
| 24 | 2 | 6 | 月 | 雨 | 2 | 管理 | | ダンプ修理、補修 | 1 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 7 | 火 | 雨 | 3 | 管理 | | 炭木割 | 2 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 8 | 水 | 曇 | 3 | 1 | 保育 | 8・ぬ | 除間伐 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 9 | 木 | 曇 | 3 | 保育 | 8・ぬ | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 10 | 金 | 曇 | 3 | 1 | 保育 | 8・り | 除間伐 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 11 | 土 | 晴 | | | | | |
| 24 | 2 | 12 | 日 | 曇 | | | | | |
| 24 | 2 | 13 | 月 | 曇雪 | 2 | 調査 | | 調査データ処理 | 1 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 14 | 火 | 曇雨 | 2 | 調査 | | 調査データ処理 | 1 |
| | | | | | | 管理 | | 農場販売所棚作成 | 1 |
| 24 | 2 | 15 | 水 | 曇 | 3 | 1 | 保育 | 8・り | 除間伐 |
| 24 | 2 | 16 | 木 | 曇晴 | 3 | 保育 | 8・は3 | 除間伐 | 2 |
| | | | | | | 出張 | 岐阜大学 | 販売所棚運搬取付 | 1 |
| 24 | 2 | 17 | 金 | 晴雪 | 3 | 1 | 保育 | 9・おわ | 間伐 |
| | | | | | | 管理 | | 車庫整頓 | 1 |
| 24 | 2 | 18 | 土 | 曇 | | | | | |
| 24 | 2 | 19 | 日 | 晴 | | | | | |
| 24 | 2 | 20 | 月 | 晴 | 2 | 保育 | 9・おわ | 間伐 | 2 |
| 24 | 2 | 21 | 火 | 晴 | 3 | 保育 | 9・おわ | 間伐 | 3 |
| 24 | 2 | 22 | 水 | 晴 | 3 | 1 | 保育 | 9・おわ | 間伐 |
| 24 | 2 | 23 | 木 | 雨曇 | 3 | 林道維持 | 真ノ俣、カラ谷線 | 除雪 | 1.5 |
| | | | | | | 管理 | | 職場巡視 | 0.5 |
| | | | | | | 管理 | | 木材加工 | 1 |
| 24 | 2 | 24 | 金 | 晴 | 3 | 1 | 出張 | 岐阜大学 | センター会議出席 |
| | | | | | | 保育 | 9・おわ | 間伐 | 3 |
| 24 | 2 | 25 | 土 | 雨 | 2 | 公開講座 | | 雪山を歩こう | 2 |
| 24 | 2 | 26 | 日 | 曇 | | | | | |
| 24 | 2 | 27 | 月 | 晴 | 1 | 1 | 保育 | 9・おわ | 間伐 |
| 24 | 2 | 28 | 火 | 晴 | 3 | 保育 | 9・へ | 間伐 | 3 |
| 24 | 2 | 29 | 水 | 雨晴 | 3 | 林道維持 | 真ノ俣、かま木線 | 除雪 | 2 |
| | | | | | | 管理 | | 木材加工 | 1 |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|---|----------|--------|-------------------|--------|
| 24 | 3 | 1 | 木 | 晴 | 2 | 1 | 保育 | 9・る | 間伐 | 3 |
| 24 | 3 | 2 | 金 | 雨 | 3 | 1 | 出張 管理 | 岐阜大学 | 技術活動報告会出席 炭釜整備 | 2 2 |
| 24 | 3 | 3 | 土 | 晴 | | | | | | |
| 24 | 3 | 4 | 日 | 雨 | | | | | | |
| 24 | 3 | 5 | 月 | 雨 | 2 | | 調査 管理 | | 調査データ処理 木材加工 | 1 1 |
| 24 | 3 | 6 | 火 | 曇 | 3 | | 保育 | 9・る | 間伐 | 3 |
| 24 | 3 | 7 | 水 | 曇 | 2 | | 保育 | 9・る | 間伐 | 2 |
| 24 | 3 | 8 | 木 | 曇 | 3 | | 保育 | 9・る | 間伐 | 3 |
| 24 | 3 | 9 | 金 | 曇雨 | 2 | | 保育 管理 | 9・る | 間伐 木材加工 | 1 1 |
| 24 | 3 | 10 | 土 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 3 | 11 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 3 | 12 | 月 | 雪 | 2 | | 管理 管理 | | 事務処理 ボールペン材作成 | 1 1 |
| 24 | 3 | 13 | 火 | 曇雪 | 3 | | 林道維持 | 9 林班 | 危険木伐採 | 3 |
| 24 | 3 | 14 | 水 | 晴 | 3 | | 林道維持 | 9 林班 | 危険木伐採 | 3 |
| 24 | 3 | 15 | 木 | 晴 | 2 | | 林道維持 | 7 林班 | 危険木伐採 | 2 |
| 24 | 3 | 16 | 金 | 晴 | 3 | | 保育 管理 | 9・へ | 間伐 ボールペン材作成 | 2 1 |
| 24 | 3 | 17 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 24 | 3 | 18 | 日 | 曇 | | | | | | |
| 24 | 3 | 19 | 月 | 晴 | 2 | | 保育 | 9・と | 間伐 | 2 |
| 24 | 3 | 20 | 火 | 晴 | | | | | | |
| 24 | 3 | 21 | 水 | 晴 | 3 | 1 | 保育 管理 | 9・と | 間伐 ボールペン材作成 | 3 1 |
| 24 | 3 | 22 | 木 | 曇 | 3 | 1 | 保育 管理 | 9・ち | 間伐 ボールペン材作成 | 3 1 |
| 24 | 3 | 23 | 金 | 雨 | 2 | | 出張 管理 | 岐阜大学 | センター会議出席 木材加工 | 1 1 |
| 24 | 3 | 24 | 土 | 雨 | | | | | | |
| 24 | 3 | 25 | 日 | 雪 | | | | | | |
| 24 | 3 | 26 | 月 | 雪曇 | 2 | 1 | 保育 | 9・ち | 間伐 | 3 |
| 24 | 3 | 27 | 火 | 晴 | 3 | 1 | 保育 | 9・り1 | 間伐 | 4 |
| 24 | 3 | 28 | 水 | 雪 | 3 | 1 | 林道維持 | 3・7 林班 | 危険木伐採 | 4 |
| 24 | 3 | 29 | 木 | 晴 | 3 | 1 | 保育 | 9・り1 | 間伐 | 4 |
| 24 | 3 | 30 | 金 | 曇 | 3 | | 保育 | 9・り1 | 間伐 | 3 |
| 24 | 3 | 31 | 土 | 雪 | | | | | | |

(12) 平成 23 年度 位山演習林利用者実績

利用実績(総表)

(単位:人/日)

| 利用区分 | | 当該大学 | 他大学 | 農林業関係 | 一般 | 計 |
|--------------|-----|------|-----|-------|-----|-----|
| 教育研究利用 | 教員等 | 116 | 2 | | 351 | 469 |
| | 学生 | 476 | 2 | | | 478 |
| 上記以外の利用(見学等) | | | | | | |

| | | | | | |
|---|-----|---|--|-----|-----|
| 計 | 592 | 4 | | 351 | 947 |
|---|-----|---|--|-----|-----|

(13) 平成 23 年度 位山演習林入山者実績

利用実績(総表)

(単位:人/日)

| 利用区分 | | 当該大学 | 他大学 | 農林業関係 | 一般 | 計 |
|--------------|-----|------|-----|-------|------|------|
| 教育研究利用 | 教員等 | 237 | 5 | | 1118 | 1360 |
| | 学生 | 1203 | 2 | | | 1205 |
| 上記以外の利用(見学等) | | | | | | |
| 計 | | 1440 | 7 | | 1118 | 2565 |

(14) 平成 23 年度位山演習林学外利用

| 利用目的 | 利用日 | 利用人数 |
|-------------------------|---------------|--------|
| 森林環境学習 萩原南中学校 1年生 | 5月10日 | 入山 87 |
| 森林環境学習 湯屋小学校 下原小学校 各4年生 | 5月19日 | 入山 36 |
| 工事 斐太プライニング | 5月23日 ~ 7月30日 | 入山 240 |
| 森林環境学習 金山小学校 4年生 | 5月26日 | 入山 22 |
| 森林環境学習 小坂小学校 4年生 | 5月31日 | 入山 23 |
| 森林環境学習 中原小学校 4年生 | 6月7日 | 入山 13 |
| 森林環境学習 中原小学校 5年生 | 6月8日 | 入山 12 |
| 自然観察 | 6月8日 | 入山 2 |
| 森林環境学習 萩原小学校 5年生 | 6月9日 | 入山 90 |
| 森林環境学習 尾崎小学校 4年生 | 6月24日 | 入山 28 |
| 森林環境学習の下見 | 6月28日 | 入山 2 |
| 森林環境学習 東第一小学校 5年生 | 6月30日 | 入山 15 |
| 森林環境学習 宮田小学校 4年生 | 7月6日 | 入山 20 |
| 森林環境学習 上原小学校 4、5年生 | 7月7日 | 入山 16 |
| 森林環境学習 菅田小学校 4、5年生 | 7月7日 | 入山 15 |
| 測量 関西電力 | 7月11日 | 入山 1 |
| 森林環境学習 下呂小学校 | 7月13日 | 入山 82 |
| 自然観察 | 7月16日 | 入山 16 |
| 森林観察会 | 7月30日 | 入山 20 |
| 天然林の観察 加茂農林高等学校 | 8月10日 | 入山 10 |
| 水生昆虫の調査 知多自然観察会 | 8月10日 | 入山 10 |

| | | | |
|-----------------|---------------|----|----|
| 自然観察 | 9月14日 | 入山 | 2 |
| 自然観察 大垣山岳会 | 9月15日 | 入山 | 13 |
| 森林観察会 | 9月19日 | 入山 | 30 |
| 自然観察 | 9月22日 | 入山 | 6 |
| 送電線修繕工事 | 9月25日 ~ 9月26日 | 入山 | 2 |
| 鉄塔塗装工事 | 9月26日 ~ 9月28日 | 入山 | 24 |
| 自然観察 | 10月12日 | 入山 | 1 |
| 自然観察 | 10月19日 | 入山 | 2 |
| 天然林の観察 加茂農林高等学校 | 10月20日 | 入山 | 43 |
| 鉄塔塗装調査 | 10月26日 | 入山 | 2 |
| 鉄塔塗装作業 | 11月4日 | 入山 | 9 |
| 鉄塔塗装点検 | 11月17日 | 入山 | 2 |
| 島脇山登山 | 11月22日 | 入山 | 2 |
| 自然観察 | 2月4日 | 入山 | 2 |
| 自然観察 | 2月12日 | 入山 | 10 |
| 自然観察 | 3月14日 | 入山 | 2 |

(15) 2011年岐阜大学位山演習林気象観測

観測場所：カラ谷土場および管理事務所(降水量のみ)

表 2011年位山演習林気象観測集計

| | 平均気 温 C | 最低気温 C | 最高気 温 C | 降水量 mm |
|-----|------------|-----------|------------|-----------|
| 1月 | -6.2 | -12.7 | -0.8 | 40 |
| 2月 | -1.7 | -10.0 | 8.9 | 57 |
| 3月 | -1.8 | -9.4 | 10.2 | 34 |
| 4月 | 4.8 | -5.3 | 17.2 | 22 |
| 5月 | 11.9 | 2.8 | 24.5 | 354 |
| 6月 | 16.6 | 8.5 | 26.3 | 282 |
| 7月 | 20.8 | 13.5 | 30.4 | 274 |
| 8月 | 20.7 | 15.6 | 29.9 | 669 |
| 9月 | 17.4 | 6.0 | 29.0 | 362 |
| 10月 | 8.8 | -0.1 | 17.4 | 204 |
| 11月 | 4.6 | -9.4 | 14.2 | 155 |
| 12月 | -3.1 | -11.3 | 11.3 | 57 |
| 年間 | 7.8 | -12.7 | 30.4 | 2511 |

最大積雪深

毎週水曜日 測定(cm)

| | 事務所 | カラ谷 1(奥) | カラ谷 2 | 備考 |
|--------|-----|----------|-------|----|
| 12月18日 | 5 | 15 | 10 | 初雪 |
| 12月21日 | 5 | 10 | 5 | |
| 12月28日 | 25 | 50 | 40 | |
| 1月4日 | 45 | 60 | 30 | |
| 1月11日 | 35 | 45 | 20 | |
| 1月18日 | 30 | 40 | 20 | |
| 1月25日 | 30 | 50 | 30 | |
| 2月1日 | 40 | 80 | 30 | |
| 2月8日 | 30 | 60 | 20 | |
| 2月15日 | 40 | 70 | 30 | |
| 2月22日 | 40 | 70 | 30 | |
| 2月29日 | 25 | 60 | 20 | |
| 3月7日 | 0 | 30 | 0 | |
| 3月14日 | 10 | 30 | 0 | |
| 3月21日 | 0 | 20 | 0 | |
| 3月28日 | 0 | 20 | 0 | |
| 4月4日 | 10 | 15 | 15 | |
| 4月11日 | 0 | 0 | 0 | |

(16) 位山演習林利用者実績

利用実績(総表)

(単位:人/日)

| 利用区分 | | 当該大学 | 他大学 | 農林業関係 | 一般 | 計 |
|--------------|-----|------|-----|-------|----|------|
| 教育研究利用 | 教員等 | 31 | 0 | 0 | 0 | 31 |
| | 学生 | 960 | 0 | 0 | 0 | 960 |
| 上記以外の利用(見学等) | | — | — | 0 | 84 | 84 |
| 計 | | 991 | 0 | 0 | 84 | 1075 |

(14) 平成 22 年度 位山演習林入山者実績

利用実績(総表)

(単位:人/日)

| 利用区分 | | 当該大学 | 他大学 | 農林業関係 | 一般 | 計 |
|--------------|-----|------|-----|-------|------|------|
| 教育研究利用 | 教員等 | 42 | 0 | 0 | 0 | 42 |
| | 学生 | 472 | 4 | 0 | 0 | 476 |
| 上記以外の利用(見学等) | | — | — | 0 | 1057 | 1057 |
| 計 | | 514 | 4 | 0 | 1057 | 1575 |

(17) 柳戸試験林利用状況

- 加藤 正吾 フィールドにおける植物観察(フィールド科学応用実習)
平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日
- 棚橋 光彦 ラクショウ、シラカバ、早生キリの育成
(一部を圧縮成形用材として利用)
平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日
- 肥後 睦輝 地域科学部前学期授業「生物学Ⅱにおいて」
樹木、草本植物の形態観察、分類の実習のため使用。
平成 23 年 5 月～ 平成 23 年 7 月
- 石田 仁 環境デザイン学
平成 23 年 10 月 1 日～ 平成 23 年 11 月 30 日
- 石田 仁 フィールド科学概論 3
平成 23 年 10 月 1 日～ 平成 23 年 12 月 20 日
- 石田 仁 埋土種子試験
平成 23 年 3 月 20 日～ 平成 24 年 3 月 31 日

公開講座

植物部門・動物部門 一食と緑の命の学校

矢野宗治

応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センターは、昨年度から「食と緑と命の学校」をJAぎふとの共催で開催している。今年度も、JAぎふ女性部25名が6回にわたり、この講座に参加した。講師を学部等の教職員にお願いし、実習は技術職員が担当した。今年度も食農教育活動の一環として、楽しみながら食と農と命の大切さを学ぶことができる有意義な公開講座になった。

1. 講座の概要

| | 開催日 | テーマ |
|---|---------------|--|
| 1 | 5月10日 (火) | 身近な加工品 いちごジャム 岐阜大学応用生物科学部教授 今井 健 先生 |
| 2 | 7月12日 (火) | もぎたてトマトを食卓に 中部学院大学 ゲラン・ジル 先生 |
| 3 | 10月11日 (火) | 卵から生まれる新しい命を学ぶ 岐阜大学応用生物科学部教授 土井 守 先生 |
| 4 | 11月8日 (火) | 柿の科学と干し柿の作り方 岐阜大学応用生物科学部教授 福井 博一 先生 |
| 5 | 12月6日 (火) | 発酵食品とダイコン甘粕漬 岐阜大学応用生物科学部教授 神原 正昭 先生 |
| 6 | 1月10日 (火) | 乳製品の知恵としくみ 岐阜大学応用生物科学部准教授 矢部 富雄 先生 |

・第1回・・・身近な加工品 いちごジャム



・第2回・・・もぎたてトマトを食卓に



・第3回・・・卵から生まれる新しい命を学ぶ



・第4回・・・柿の科学と干し柿の作り方



・第5回・・・発酵食品とダイコン甘粕漬け



・第6回・・・乳製品の知恵としくみ



・閉校式「食と緑と命の学校」の修了書授与



最後にセンター長
宮川修一先生より「食と
緑と命の学校」の修了書
を一人ずつ授与してい
ただきました。

岐阜大学公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」

古川 真一

平成19年から始まった公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」は平成23年度で4年目となり、不慣れによる問題点を修正しながら完成形の公開講座を運営することができつつある。一方、毎年参加していただく継続参加者にマンネリ化しない講座内容の提供が問題となりつつある23年度公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」の取り組みを紹介する。

1. 概要

公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」は平成19年度に始まり、年間全15回にわたり学部教員の講義とフィールドセンター技術職員による現場実習を組み合わせ、野菜作りをゼロから学ぶ初心者向けの講座である。概要を表-1に示す。年間のスケジュール及び講義、実習内容を表-2に示す。5月上旬までに畝立て・マルチ張りを行い、夏野菜の定植をし、その後、夏までの作業は追肥・芽かき・誘引・収穫・除草等であった。7月末に前半の反省会と参加者の親睦を兼ねたバーベキューを行った。9月に秋冬野菜の準備・定植を行い、害虫と闘いながら収穫を楽しんだ。最終回の1月、自ら育てた冬野菜をつかった鍋を囲み1年間の労をねぎらった。担当職員は古川と森本が行った。

2. 講義・現場実習

講義は学部教員が担当し、講義内容は野菜作りの基礎的な話題から生理学的な話題、最新の研究までバラエティに富み、アカデミックな講義の回もある。参加者は普段聴くことのできない大学教員による講義を楽しみにしており、質疑応答も活発に行われた(図-1)。

実習は、技術職員による現場での栽培法の指導を行いながら進めた(図-2)。野菜作り初心者にも配慮し必要な道具類は全て当センターで用意し、何も道具を持っていなくても参加できるように配慮した。一般的な夏野菜(トマト、ナス、キュウリ、ピーマン、シシトウ、トウモロコシ等)や秋冬野菜(ホウレンソウ、コマツナ、ハクサイ、キャベツ、ブロッコリー、カブ、ダイコン等)の苗や種子は当センターから提供し、定植から管理、収穫までの栽培の基本を育てながら学べるようにし、初心者の方の技術習得に努めた。また、継続の参加者はセンターから提供する野菜のほかに、各々育てたい野菜を植え、「食べたい野菜を育てる」という家庭菜園の醍醐味を味わった。なお、病虫害防除は農薬を使わない防除法を指導し、原則農薬の使用は個人の判断に委ねた。

3. 改善点及び今後の課題

平成23年度で公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」は4年目を迎え、手探りで行った初年度から参加者の声を聞くなどして少しずつ改善して行っている。23年度までに改善した点は次のようなものがある。

- ・継続の希望を受け付け、栽培期間が年度をまたぐ野菜の栽培を可能にした。
- ・初年度は交代していた担当職員を固定し指導方法を統一した。また、職員自身の講座への責任感も向上した。
- ・最もクレームの多かった意見である畑の排水性の向上を行った。
- ・バーベキューや鍋を企画し、参加者同士の親睦をはかった。
- ・区画の形状を変更し夏野菜と秋冬野菜の管理を容易にした。

こうした改善する努力の結果のためか、23年度は新規の参加者が30区画中11区画であり、大半は継続者が参加している状況であった。それに伴い、継続の参加者にとっては講義や実習内容がマンネリ化するという問題が新たに生じた。このような状況を踏まえ、24年度は講義担当教員を入れ替え、より広い研究の世界を知ってもらえるようにする予定である。実習については、あくまで本公開講座は“家庭菜園の基礎”であるため野菜作りが初めての参加者を考慮し、基礎的な部分は欠かさず指導した。一方、経験を積んだ継続の参加者には初心者よりもワンランク上の栽培法の提案をすべきかもしれない。

4. まとめ

公開講座「家庭菜園の基礎 理論と実際」は、平成23年度で4年目を迎えた。最終回に実施した参加者へのアンケート結果をみると、概ね満足していただけ、成功と言える結果に終わっただろう。初年度から数々の改善を加え運営した23年度であるが、まだまだ改善しうる部分は存在する。前年度の反省点を活かし、次年度のより良い公開講座運営につなげ、継続の参加者の割合が増えればと思う。

表-1 概要

| | |
|------|-------------------|
| 期間 | 4月～1月 |
| 回数 | 15回 |
| 時間 | 10時～12時 |
| 区画面積 | 10m ² |
| 区画数 | 30区画 |
| 告知方法 | フィールドセンターHP 新聞 |
| 申込方法 | 電話 |
| 参加費 | 10,200円 |
| 場所 | フィールドセンター |



図-1 講義の様子



図-2 実習の様子

表-2 年間スケジュール

| 日付 | 教員 | 講義内容 | 作業 |
|-------|-------------|-----------|--------------------|
| 4/24 | 大場教授 | ガイダンス | 畑の区画割り |
| | 伊藤准教授 | 野菜栽培の基礎 | |
| 5/1 | 大場教授 | 土と植物 | 雨天のため中止 |
| 5/8 | 天候不順により臨時開講 | | 畝立て、マルチ張り、定植 |
| 5/15 | 三輪名誉教授 | 農業機械 | 管理機デモンストレーション、定植 |
| 6/5 | 松原准教授 | 野菜栽培の話題 | 芽かき、誘引、追肥、除草 |
| 6/26 | 百町教授 | 病害虫 | 芽かき、誘引、追肥、除草、収穫 |
| 7/24 | 中野准教授 | 野菜の保存と流通 | 芽かき、誘引、追肥、除草、収穫 |
| 7/31 | 大場教授 | バーベキュー | 収穫 |
| 8/21 | 森本技術専門職員 | 圃場管理のポイント | 収穫、除草 |
| 9/4 | 福井教授 | 秋冬野菜 | 雨天のため中止 |
| 9/11 | 山根准教授 | コムギ | 畝立て、マルチ張り、定植、播種、収穫 |
| 10/2 | 田中教授 | 野菜栽培の話題 | 間引き、追肥、収穫 |
| 11/13 | 松井教授 | 地球温暖化とイネ | 間引き、収穫 |
| 12/4 | 嶋津准教授 | 養液栽培 | 間引き、収穫 |
| 12/11 | 宮川教授 | 熱帯の野菜 | 収穫 |
| 1/22 | 大場教授 | 鍋 | 収穫、片付け |

安全衛生教育

フィールド科学教育研究センターでは、今年度2回の刈払い機取扱作業者に対する安全衛生教育を柳戸農場と美濃加茂農場でそれぞれ実施しました。

| 内 容 | 実 施 期 日 | 参加人数 |
|---------------------|--------------------------------|--------------|
| 刈払い機取扱作業者に対する安全衛生教育 | 平成23年5月23日(月) | 職員・学生 30名 |
| 刈払い機取扱作業者に対する安全衛生教育 | 平成24年3月15日(木) 平成24年3月16日(金) | 職員・学生 14名 |

森林部門 雪山を歩こう

| 内 容 | 実 施 期 日 | 参 加 人 数 |
|--------|------------|---------|
| 雪山を歩こう | 平成24年2月25日 | 18名 |



第2章 研究活動(研究実績リスト)

卒業論文

1. 圧縮半固定材の伸縮性発現機構の解明
2. 育雛期の産卵鶏における飼料米の利用
3. 放牧経験が黒毛和種育成牛の行動配分と採食行動に及ぼす影響
4. 放牧経験が放牧牛のフィーディングステーションレベルでの摂取行動に及ぼす影響
5. ササ地放牧めん羊における反芻胃内 VFA およびアンモニア濃度
6. ササ地放牧めん羊における反芻胃内容物重量の推移と採食量の関連
7. 放牧めん羊の採食行動がササの採食量に及ぼす影響
8. 堆肥を連用した圃場でのコマツナの土壤病害に対する静菌効果
9. 種々の LED 光に対するキク花芽分化反応の品種間差異
10. LP18(ラクトフォリン 18kDa フラグメント)のヒトロタウイルス感染阻害作用における糖鎖の役割
11. ロタウイルス下痢症軽減化をもたらす α -ラクトアルブミンの有効投与法の検討
12. 位山演習林におけるササの分布とその決定要因
13. 岐阜県飛騨地方御岳山山麓の大面積森林伐採跡地における埋土種子発芽試験
14. 位山演習林の森林タイプとその分布 —Laidar 解析—

修士論文

1. 高圧水蒸気蒸留によるホオノキ各部位および厚朴有効成分の効率的抽出
2. 高圧水蒸気圧縮成形法を用いた木製路盤材の開発
3. バラ根腐病抵抗性物質の品種間差異
4. 飼料用粳米給与による産卵鶏飼養体系の確立
5. 放牧経験が黒毛和種繁殖牛の反芻胃内環境と行動に及ぼす影響
6. ヒトロタウイルス感染に及ぼす牛乳カゼインの防御効果
7. スギ人工林およびヒノキ人工林における相対幹曲線の実用評価

博士論文

なし

学会発表

1. 薩如拉, 中村晋平, 中村俊太, 棚橋光彦・高圧水蒸気処理による丸竹の完全平板展開法の開発とその有効利用・2011 年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集(静岡) B7 pp42-43(2011)
2. 久世英里香, 中村晋平, 薩如拉, 中村俊太, 棚橋光彦・半固定圧縮木材の伸縮性発現機構の解明・2011 年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集(静岡) P5 pp66-67(2011)
3. 石黒智貴, 奥村敦史, 葎谷耕三, 棚橋光彦・爆砕木粉による水系の微量多環芳香族炭化水素の吸着除去に関する研究・2011 年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集(静岡) P15 pp86-87(2011)
4. 春花, 鎌田将利, 伊藤優作, 棚橋光彦・高圧水蒸気蒸留によるホウノキおよび漢方生薬(厚朴)からの生理活性成分の分取・2011 年度日本木材学会中部支部大会講演要旨集(静岡) P17 pp90-91(2011)
5. 薩如拉, 中村晋平, 棚橋光彦・高圧水蒸気処理による平板展開竹材の物性と有効利用・第 62 回 日本木材学会大会研究発表要旨集(北海道) I15-P-AM16 (2012)

6. 中村俊太, 中村晋平, 葭谷耕三, 棚橋光彦, (木の町づくり協議会)大西健吾, 絹川敬・高圧水蒸気圧縮成形法を用いた木製路盤材の開発・第 62 回 日本木材学会大会研究発表要旨集(北海道) I15-P-AM19(2012)
7. 中村晋平, 田原聡恵, 葭谷耕三, 棚橋光彦・高圧水蒸気圧縮成形法による砂漠緑化資材の有用性の検討Ⅱ・第 62 回 日本木材学会大会研究発表要旨集(北海道) Q15-P-PM22(2012)
8. Yayota, M., Kato, A. and Ohtani, S: Effect of plant form on the ingestive behavior and intake rate of grazing cattle: A preliminary report. Proceedings of the 4th Japan-China -Korea Grassland Conference, 264-265 (Japan).
9. 小笠原利恵・西川和男・福井博一, スパティフィラム‘ニューメリー’の頂端分裂組織への *in vitro* でのコルヒチン処理による倍数体作出, 園芸学研究 第 11 巻別冊 1
10. 廖易・庄得鳳・鈴木健太・高井康弘・瀬川恵理子・于文進・嶋津光鑑・河本英二・福井博一, キクの花芽分化に対する LED 光反応の品種間差異, 園芸学研究 第 11 巻別冊 1
11. Mizuho Inagaki, Tomio Yabe, Takeshi Takahashi, Yoshitaka Nakamura, Toyoko Nakagomi, Osamu Nakagomi, and Yoshihiro Kanamaru: Bovine lactophorin and PAS6/7 inhibit rotavirus replication and prevent experimental gastroenteritis., The 2nd Annual World Congress of Virus and Infection (BIT's 1st Annual World Congress of Microbes - 2011), Beijing, China, Abstract p.74
12. Mizuho Inagaki, Tomio Yabe, Tohru Suzuki, Takeshi Takahashi, Tsukasa Matsuda, Osamu Nakagomi, Toyoko Nakagomi, Yoshihiro Kanamaru: The inhibitory activities of bovine lactophorin against rotavirus infections., International Union of Microbiological Societies 2011 Congress, Sapporo.
13. 稲垣瑞穂, 大野翔平, 矢部富雄, 鈴木徹, 高橋毅, 松田幹, 中込治, 中込とよ子, 金丸義敬: 牛乳ラクトフォリンの示すヒトロタウイルス感染阻害活性, 平成 23 年度酪農科学シンポジウム学会創立 60 周年記念大会, 仙台, 講演要旨集 p.35
14. 稲垣瑞穂, 大野翔平, 山田佳太, 矢部富雄, 鈴木徹, 高橋毅, 中村吉孝, 松田幹, 中込とよ子, 中込治, 金丸義敬: 乳タンパク質のヒトロタウイルス感染阻害メカニズムの比較, 日本農芸化学大会 2012 年度大会, 京都
15. 加藤浩平, 桂知弘, 稲垣瑞穂, 中村吉孝, 高橋毅, 矢部富雄, 金丸義敬: ロタウイルス下痢症に対するチーズ製造時副産物の *in vivo* 評価, 日本農芸化学大会 2012 年度大会, 京都

学術雑誌論文

1. 小見山章・中川雅人・加藤正吾(2011)冷温帯林樹木の個体重に関する共通相対成長式. 日林誌 93: 213-219.
2. 中村晋平, 二村伸一, 前野和也, 葭谷耕三, 棚橋光彦木材の3次元的深絞り加工(第 I 報)半固定板目材の開発と単板からのスピーカーコーン成形 木材学会誌 Vol.57, No.3, 178-185(2011)
3. Fukui, H., W. Yu, H. Uno, N. Kobayashi and O. Sasaki. Effect of red LED lamp with wavelength of 660 nm on floral bud differentiation of Chrysanthemum. Acta Horticulturae 907:319-322. 2011.

4. 石黒 泰・澤頭勇次・北村怜・西村直正・福井博一. コマツナ (*Brassica rapa* L. *Perviridis*)栽培における腐熟度の異なるバーク堆肥の連用が土壤の理化学性に及ぼす影響. 園芸学研究 10:341-348. 2011.

第3章 教育研究レポート

宇宙かぼちゃを子供たちに！パンプキンミッション

森本 英司

岐阜大学応用生物科学部 附属岐阜フィールド科学教育研究センター

岐阜県下の小学校に宇宙かぼちゃの種子を配布する目的でこのプロジェクトが始まった。1年目の栽培暦と2年目に5校の小学校への栽培指導を行なったので、その2年間の活動を以下に報告する。

Key Words : 宇宙かぼちゃ, パンプキンミッション, 危険分散, 栽培指導

1. はじめに

このパンプキンミッションは、岐阜県下の小学校に宇宙かぼちゃの種を配布する目的で、プロジェクトが始まった。このプロジェクトには岐阜新聞社が長期企画として取り上げてもらうことになった。

飾りかぼちゃの種子を搭載したスペースシャトルが2008年11月14日に打ち上げられ、国際宇宙ステーションの日本の実験棟「きぼう」の中で8ヶ月半保管され、2009年7月31日に若田宇宙飛行士とともに、アメリカのケネディ宇宙センターへ帰還した。

全国の17の大学や研究機関が名乗りを上げ、345粒(20g)が配布され、岐阜大学には平成21年12月21日にフライト証明書と15粒の種子が配布された(図-1)。



図-1 種子の受け取り(左) 5粒の種子(右)

2. 栽培暦

(1) 播種

岐阜大学では、危険を分散するために2回に分けて播種することにした。第1回目を平成22年3月8日に15粒中の8粒を播種した。9cmポットに育苗培土を入れ、灌水した後に1粒ずつ播種(図-2左)して25℃に設定した育苗器に入れた。3月15日に8粒中7粒から発芽が確認(図-2中)できたので、第2回目の播種を行なった。3月23日に全粒からの発芽が確認できた。15粒中14粒から発芽をした(図-2右)。





図-2 播種と発芽(左から第1回目の播種と発芽,
第2回目の発芽)

発芽順に宇宙に因んで星の名前を付けることにした。第1回目を春の大三角と春の1等星そして夏の大三角とし、第2回目を冬の大三角と冬の1等星にした。

(2) 取材

発芽したとの栽培報告を岐阜新聞社に連絡したところ、3月17日に取材があり、3月18日の朝刊に掲載された(図-3)。

図-3 岐阜新聞 3月18日朝刊

この記事により、3月18日に<ぎふチャン>(デジタル8ch)から取材申込があり、3月19日13時から取材を受け、同日18時15分からの「タワー43」の番組中でトップニュースとして紹介してもらった。

また、3月24日にCBCラジオ(TBS系列局/1053KHz)の中継取材があった。番組名は「多田しげおの気分爽快!!朝からPON」月～金曜日午前6時30分～9時で最新のニュースや生活に密着した話題などを紹介する情報番組で、中継コーナー「レポドラ元気のもと」は、東海地方の旬な話題をレポーターが生中継で伝えるコーナーで、「ちゃんと芽が出る?宇宙から帰った『カボチャの種』とは?」というテーマで、午前7時20分頃から簡単な打合せがあり(図-4)、8時20分頃から中継レポーターの平尾智里CBCレポートドライバーの質問に答え中継レポーターの平尾智里CBCレポートドライバーの質問に答える形で4分程度の放送があった。

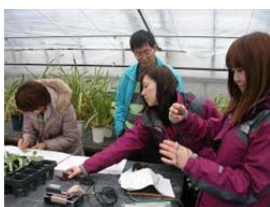


図-4 打合せと中継準備



放送終了後に平尾さんと

3月25日には<ぎふチャン>月～金ラジオ2時6時木曜日の中継取材があった。2時のレポート「耳からゴックン!」というコーナーで1時50分頃から簡単な打合せがあり(図-5)、2時20分頃から4分程度の放送があった。スタジオと中継の竹林嘉美リポーターの質問に答えた(図-6)。



図-5 打合せと中継準備



図-6 質問に答える大場教授

(3) ビニールハウスの準備

当初は露地で栽培する予定だったが安全でない(北農場ではヌートリアやキジの食害がある)ので、ビニールハウス内で育てることになった。4月19日にビニールハウスに新しいビニールを張り(図-7)、下には雑草防除の

ためにアグリシートを敷きサイドに防鳥ネットを張って完成した(図-8)。



図-7 ビニール張り



図-8 ハウスの完成

(4) 定植・誘引

4月20日に培養土を準備して(図-9), 大鉢に培養土を50ℓ使用し定植した(図-10)。このハウスには, 春の大三角・夏の大三角・冬の大三角の9株とした。



図-9 培養土の準備



図-10 定植

支柱を立て, 支柱上部をマイカー線とビニールテープで固定した。5月2日に蔓が上に這うようにネットを張ったそのままではうまく上に這わないので, 誘引テープ(光で分解する)で留めた。(図-11・12)。また, 危険を分散するために4月26日に美濃加茂農場へ残りの5株を定植した。



図-11 ネット及び誘引



図-12 拡大(アルタイル)

(5) 人工授粉・結実

一つの花が半日ほどしか咲いておらず, しかも花粉の寿命は朝9時頃までなので, 8時前後に人工授粉を行った(図-13左)。咲いた雄花(図-13中)を摘み取り, 花びらを取り除いて雌花(図-13右)の中心にあるめしべにくっ付けて交配させた。人工授粉した日分かるようにラベルを付けた。



6月25日現在の様子(図-14)で, 受粉してから40日以降が収穫の目安であり, 実が完熟して硬くなってから収穫した。



図-14 アルクトウルスの全体と拡大

(6) 収穫

7月12日(月)岐阜特別支援学校高等部2・3年生の生徒さんにより宇宙カボチャの収穫をした(図-15)。成熟した実が分かるように収穫予定の実のツルの部分に赤いテープを付けた。へたはととても硬いので剪定ハサミで収穫作業を行なった。また、この日は岐阜新聞社の取材があった(図-16)。



図-15 収穫



図-16 岐阜新聞7月13日朝刊

(7) 種取り・収穫量

12月14日(火)岐阜特別支援学校高等部2・3年生の生徒さんにより宇宙カボチャの種取りをした。包丁で半割り(図-17)にして種をかき出してザルに受け、そのまま水洗いをしてワタの部分と未成熟の種を取り除き、新聞紙の上を広げ乾かした(図-18)。また、この日は岐阜新聞社の取材があった。



図-17 半割り(ベテルギウス)



図-18 種取り

9種類で約100個・9000粒が収穫できた(表-1)。

表-1 宇宙かぼちゃ収穫量

| 個体名 | 総個数 | 未成熟数 | 見本用残 | 採種個数 | 種子粒数 | 平均粒数 |
|---------|-----|------|------|------|-------|-------|
| スピカ | 10 | 0 | 1 | 9 | 1,665 | 185.0 |
| アルクトウルス | 11 | 0 | 1 | 10 | 809 | 80.9 |
| デネボラ | 9 | 3 | 1 | 5 | 337 | 67.4 |
| アルタイル | 7 | 0 | 1 | 6 | 205 | 34.2 |
| デネブ | 20 | 0 | 2 | 18 | 2,000 | 111.1 |
| ベガ | 25 | 1 | 1 | 23 | 1,529 | 66.5 |
| シリウス | 11 | 0 | 1 | 10 | 679 | 67.9 |
| プロキオン | 10 | 0 | 1 | 9 | 1,438 | 159.8 |
| ベテルギウス | 6 | 0 | 1 | 5 | 340 | 68.0 |
| 合計 | 109 | 4 | 10 | 95 | 9,002 | 94.8 |

3. 宇宙かぼちゃミッション

岐阜新聞は創刊130年を記念して宇宙を旅した飾りカボチャの2世種を育てる「宇宙かぼちゃミッション」がスタートしました。参加の呼びかけに岐阜県下89校の小学校からの応募があった。2世種約9000粒のうち、岐阜新

聞社に2600粒が提供され、1校당に20粒と参加証明書や岐阜版の栽培ガイドなどが贈られた。

(1) キッズ新聞

岐阜新聞の毎週火曜日に掲載されるキッズ新聞のコーナーで、月1回最終火曜日に大場教授による栽培のアドバイスと森本によるQ&Aを3月から10月の8回に亘り掲載された(図-19・20)。キッズ新聞中のイラストは応用生物科学部生産環境課程の絵の上手な学生に書いてもらった。



図-19 キッズ新聞 5月号



図-20 キッズ新聞 8月号

(2) 小学校への技術指導

89の参加小学校のうち、抽選で5校に栽培指導に行った。

(a) 5月18日

長良西小学校の特別支援学級 11名に対し、大場教授と森本、農場サークルの学生5名で訪問した(図-21)。時期も早く、苗がまだ小さかったので、大きなポットに植替えなどの栽培指導を行なった(図-22)。

同行してくれた農場サークルは、毎週水曜日の午後にフィールドセンターで活動しており、応用生物学科部だけでなく、工学部や地域科学の学生でも構成されている。定員削減で業務が過重になっている現在では、不可欠な存在になっている。



図-21 パネルでの説明



図-22 植え替え指導

(b) 6月8日

笠松小学校の6年生 54名に対し、大場教授と森本、教育学部技術科3年生8名と訪問した(図-23)。花壇やプランターへの植替えの栽培指導を行なった(図-24)。

教育学部技術科3年生は、フィールドセンターで担当している栽培学実習での一環として技術指導に同行してもらった。



図-23 パネルでの説明



図-24 定植指導

(c) 6月15日

教育学部附属小学校の2年生 120名に対し、大場教授と森本、教育学部技術科3年生8名と訪問した(図-25)。畑への定植および支柱立てと誘引の栽培指導を行なった(図-26)。



図-25 パネツでの説明



図-26 支柱誘引指導

(d) 6月22日

梅林小学校の5年生40名に対し、大場教授と森本，教育学部技術科3年生8名と訪問した。畑への定植および支柱立てと誘引そしてネット張りの栽培指導を行なった(図-27・28)。



図-27 支柱誘引指導



図-28 ネット張り

(e) 6月29日

高富小学校の2年生73名に対し、森本と農場サークルの学生4名で訪問した。畑への定植の栽培指導を行なった(図-29)。



図-29 定植指導

(3) 宇宙かぼちゃ新聞コンテスト

宇宙かぼちゃミッションの締めくくりとして、「宇宙かぼちゃ新聞コンテスト」が行なわれ，参加89校の学校単位や校内で選ばれた個人の力作の作品が多数寄せられた。

4. まとめ

全体を通して栽培は難しくなかったが，発芽するまでの心理的重圧が大きかった。

小学校への栽培指導では，教育学部技術科の3年生には小学生を指導する中で，ふれあいのよい経験になったと思う。

一昨年には，日本の小惑星探査機「はやぶさ」が7年ぶりに帰還し，映画化もされて宇宙や科学の話題が注目され，理科教育の重要性が再確認された。また，今年5月21日には金環日食が平安時代以来，932年ぶりに岐阜でも観測され，朝に空を見上げ感動した小学生も多かったと思う。

栽培の課程や観察などを通して，理科が好きになり宇宙に興味を持ってくれたらいいと願う。

謝辞

本報告を作成するにあたり，このプロジェクトに手を挙げ，ご助言をいただきました岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター・大場伸哉教授そして長期企画として取材をしていただいた岐阜新聞社販売局読者広報センター長・内木いずみ氏をはじめ岐阜新聞社の皆様，宇宙かぼちゃを一生懸命育ててくれた岐阜県下89校の小学校のお友達みんな，最後になりましたがフィールドセンターの技術職員の方々に深く感謝の意を表します。

自然農法 わら一本の革命を目指して 不耕起自然農法栽培の実践研究

古川真一

岐阜大学 応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター

自然農法とは岐阜大学応用生物科学部の前身の岐阜高等農林学校の卒業生である福岡正信氏が提唱した、不耕起・無肥料・無農薬・無除草で作物を栽培する技術である。しかし、自然農法での作物栽培は未解明な部分が多く、自然農法を実践している大学、研究機関はほとんどない。そこで本報告では、4年にわたり行った自然農法の実践研究の結果を報告する。自然農法の水田の土壌栄養は慣行田より貧しかったが、植物の生育に適した環境が形成されたため水稻の生育は同等であった。それに伴い、収量構成要素のうち穂数、1穂粒数、稔実歩合が高くなり高収量をもたらした。自然農法の普及には未だ障害は存在するものの、自然農法の普及を後押しする1つの良い結果が得られた。

Key Words : 自然農法, 水稻, 水田土壌, 収量, 栽培

1. はじめに

自然農法とは、岐阜大学応用生物科学部の前身である岐阜高等農林学校の卒業生である福岡正信氏の著書「わら一本の革命」において提唱された技術である。この技術は農作物を不耕起・無肥料・無農薬・無除草で農作物を育てる農法である。しかし自然農法での作物栽培は未解明な部分も多く実際に実践することは困難である。このため自然農法での栽培を実施・研究する大学や研究所はほとんどなく、研究報告も少ない。当センターでは全国では珍しく、学内北農場に自然農法による水田を有している。自然農法田は自然のメカニズムを巧みに利用し作物栽培を行う農法であるため、教育現場では優れた教材となる。このような理由から自然農法水田の水稻の生育メカニズムを解明することは必要であり、2008年から2011年にかけて行った研究結果を報告する。

2. 材料および方法

供試品種は岐阜県推奨品種であるハツシモである。試験区の設定は慣行水田と自然農法水田を設けた。つまり、慣行水田は地域慣行の水田管理を行い、堆肥、化学肥料、農薬を地域慣行で施し、稲刈り後の藁は細断・すき込みした。自然農法田は不耕起、無代掻き、無肥料、無農薬で栽培し、水稻立毛中にレンゲ・クローバーの播種を行い、窒素固定による地力の向上を試みた。

入水前の試験区の土壌硬度を貫入式土壌硬度計(大起理化工業)を用い測定した。また、田植え直後の土壌を採取、風乾し可給態窒素測定の供試土壌とした。土壌可給態窒素の定量は土壌環境分析法(土壌環境分析法委員会1997)に従って行った。栽培期間中の土壌のアンモニア態窒素は、土壌に深さ別に設置したポーラスカップから採取した土壌溶液を土壌環境分析法(土壌環境分析法委員会1997)に従って分析した。酸化還元電位は栽培期間中の土壌表層を酸化還元電位計(藤原製作所 PRN-41)を用い測定した。反復はそれぞれ3反復とした。水稻生育調査

は各試験区から平均的な生育の 5 株を設定し経時的に茎数を測定した。水稻乾物重は各試験区から平均的な生育の 3 株を経時的に地際で刈り取り、80℃で乾燥後計量し、乾物重とした。また、乾燥後の試料の窒素含量を NC アナライザー (SHIMADU NC-95A) を用いて定量した。収量調査は坪刈り法ではなく、区画内 5 か所から株を刈り取り測定した。

3. 結果および考察

(1) 土壌

(a) 土壌硬度

入水前の土壌硬度をみると(図-1)、耕起した慣行水田の土壌は深さ約 15cm までは非常に柔らかく、硬盤層とみられる深さ 20cm 付近以深で土壌硬度が急激に上昇した。一方、耕起をしていない自然農法水田の土壌硬度は硬く、自然農法を行う以前に形成されたと考えられる深さ 20cm 以深の硬盤層はさらに硬かった。慣行水田に比べ自然農法水田は耕起・代掻きを行わないため土壌硬度が高いと言われており(伊藤 2002, 伊藤ら 2003)、本実験の測定結果でも自然農法水田の土壌硬度は高かった。土壌硬度と植物体の生育は負の相関があるとされている(安藤ら 1998)。しかし、耕起・代掻きしない自然農法水田においては、前作中に形成された植物根や孔隙が保存されるため酸化的な土壌をもたらす植物体の生育を促すと考えられる。したがって、土壌硬度をみると、自然農法水田は慣行水田と比べて、植物体の生育を促進、抑制両方の影響を与えたと考えられる。

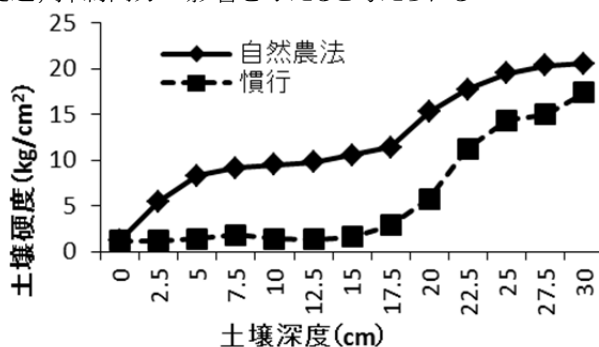


図-1 土壌硬度

(b) 土壌可給態窒素

植物は土壌から発生したあるいは肥料等によって施された無機態窒素を吸収し生育している。可給態窒素とは、土壌を培養し分析することで推定できる、生育期間中に生じる無機態窒素の総量である(土壌標準分析・測定法委員会 2003)。自然農法水田の可給態窒素は土壌の深度にかかわらず、慣行水田と有意な差はなかった(図-2)。一般的に、土壌を耕起しないと動植物遺体などは土壌表面にだけ蓄積されること、土壌粉砕効果による無機態窒素の発現がないため、土壌表面以外の可給態窒素は慣行水田に比べ少ない(野々山ら 1976, 金田 1992, 金田ら 1994, 藤井ら 2000)。しかし本実験では自然農法水田と慣行水田の可給態窒素は同等であった。つまり土壌粉砕効果を考慮すると、自然農法水田の土壌は慣行水田と同等の可給態窒素量を有していると考えられる。

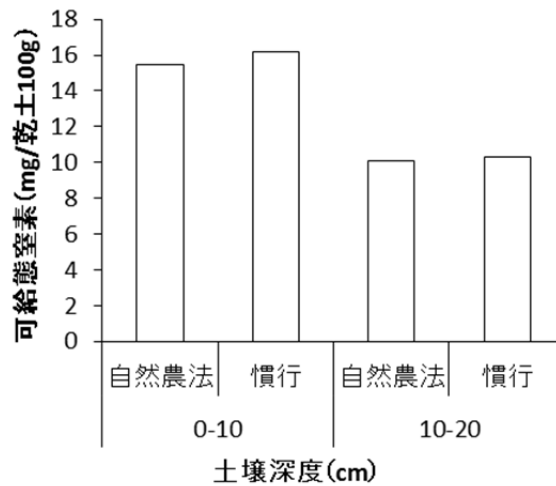


図-2 可給態窒素

(c) アンモニア態窒素

土壌中のアンモニア態窒素の推移をみると、土壌表面は慣行水田、自然農法水田どちらも低い値で推移した(図-3)。表層以深は慣行水田、自然農法水田どちらも移植から時間の経過とともにアンモニア態窒素は減少した。検出アンモニア態窒素量はすべての土壌深度で自然農法水田より慣行水田の方が多かった。自然農法水田のアンモニア態窒素が慣行水田に比べ少ないのは次の2点によるものだと考えられる。1 つめ、不耕起で作物を栽培する自然農法では土壌破砕作用による無機態窒素の発現が乏しいこと(野々山ら 1976)。2 つめ、自然農法水田の土壌の還元が緩慢であることが還元反応である“有機態窒素→アンモニア態窒素”を抑制したこと(金田ら 1994)。しかしこれら2点は、生育早期の有機態窒素の消耗を抑え、水稻が秋勝り的な生育をするのを助けるものと考えられる。

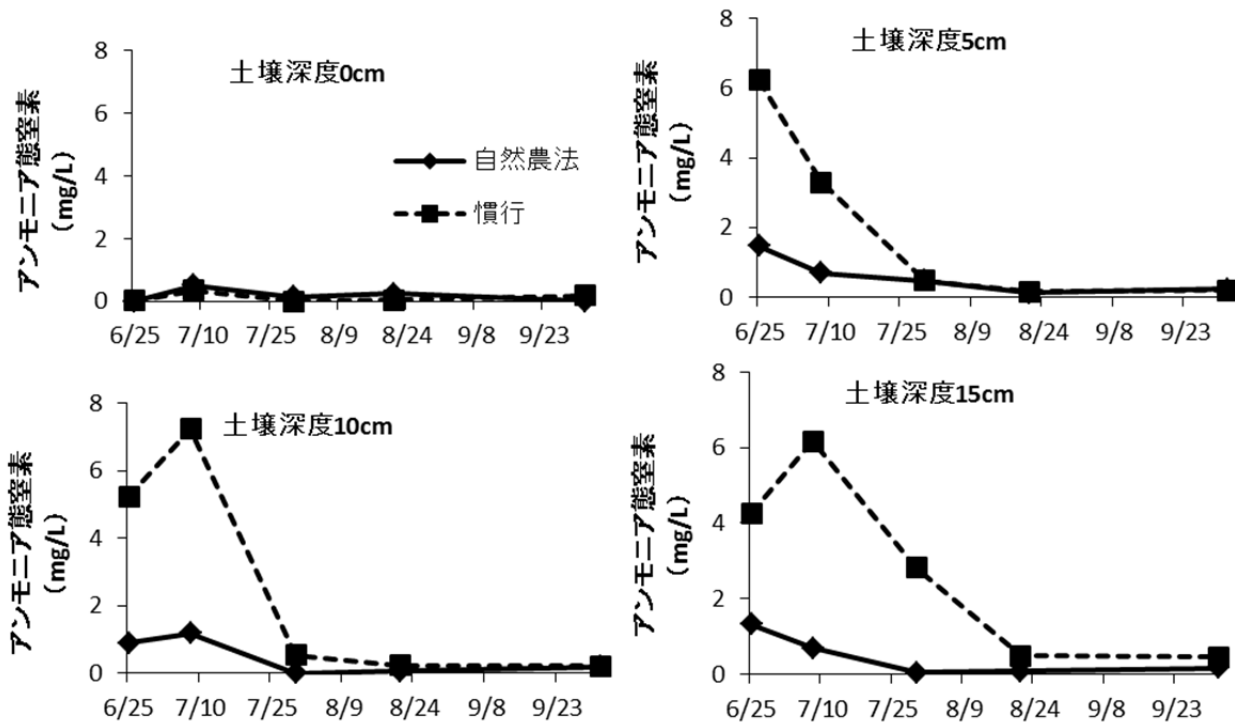


図-3 土壌深度別アンモニア態窒素の推移

(d) 酸化還元電位

自然農法水田の酸化還元電位は慣行水田より酸化的に推移した(図-4)。自然農法水田では稲ワラが作土に鋤きこまれない、透水性が高い等の理由で酸化還元電位が高かったと考えられる(金田ら 1992)。

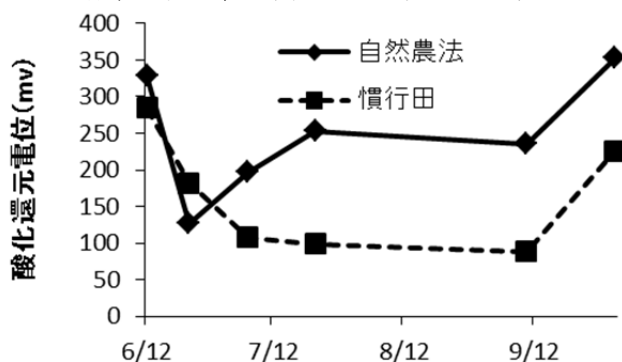


図-4 酸化還元電位

(2) 水稲の生育・収量

表-1 慣行水田を1とした時の自然農法水田の収量及び収量構成要素

| | 面積当たりの穂数 | 1穂粒数 | 稔実歩合 | 千粒重 | 収量 |
|-------|----------|------|------|-----|-----|
| 2008年 | 1.0 | 0.9 | 1.3 | 1.0 | 1.2 |
| 2009年 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 0.9 | 2.3 |
| 2010年 | 1.2 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 2.0 |
| 2011年 | 1.0 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.6 |

茎数の推移をみると、生育中盤まで自然農法水田と慣行水田の水稲は同様に推移したが、生育後半は自然農法水田の方が多く推移した(図-5)。乾物重は両試験区とも同様に推移した(図-6)。植物体窒素吸収量は、有意差はないが自然農法水田より慣行水田の方が高い傾向があった(図-7)。慣行水田を1とした時の自然農法水田の収量構成要素及び収量を表-1に示す。自然農法水田は慣行水田と比較し、高い収量をもたらした。収量構成要素をみると、自然農法水田の高い収量は穂数と稔実歩合が高いため、高収量となった。一般的に自然農法水田の水稲の生育は後半の生育が旺盛な秋勝り型と言われており、その理由は次の様に述べられている。土壌が酸化的であるため根腐れが起きず根の活性が高いこと(人見 1976, 野々山 1981, 金田 1992)、土壌の機械的破碎作用がなく還元が緩慢であるため窒素の無機化が後期にずれることである。これらのことが、自然農法水田の後半の生育を支え、茎数の確保につながり、穂数が多く、高い稔実歩合をもたらしたと考えられる。

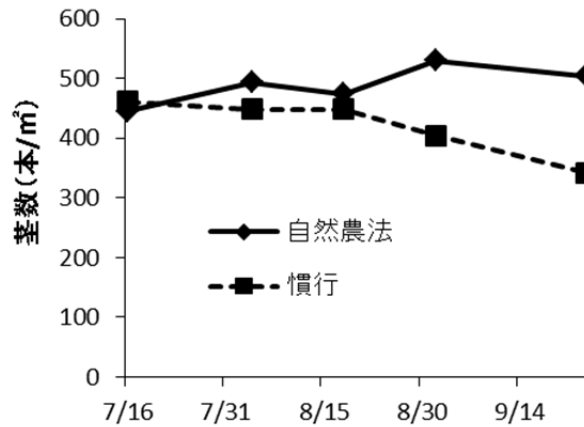


図-5 茎数の推移

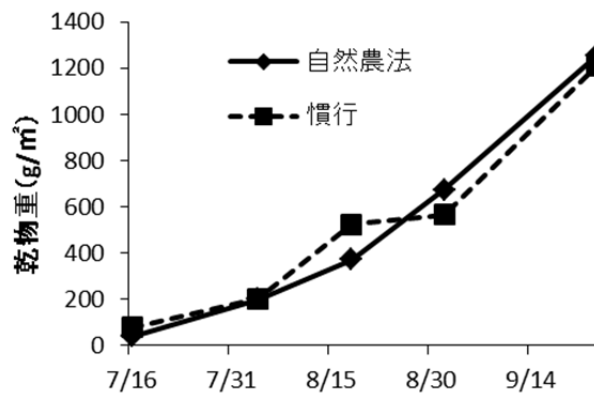


図-6 乾物重の推移

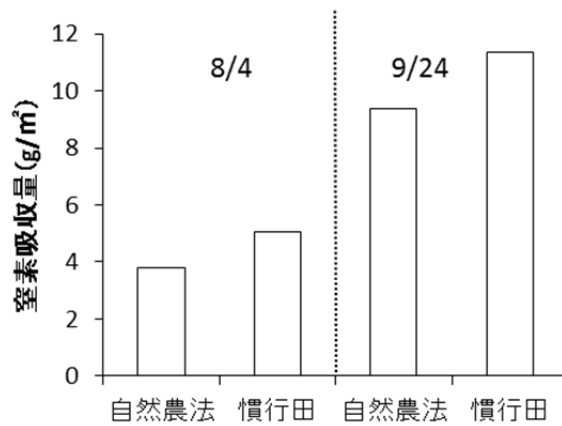


図-7 植物体窒素吸収量

4. まとめ

岐阜大学応用生物科学部の前身の岐阜高等農林学校出身の福岡正信氏が提唱した自然農法の栽培メカニズムの科学的な解明はまでされてこなかったが、本研究において栽培メカニズムの一部が解き明かされた。自然農法水田の土壌は硬く、窒素の無機化も乏しい等植物の生育に不向きな点がある。しかし、自然農法水田の植物体の生育は慣行水田と同等であり、収量は高かった。このように、土壌的には植物の生育には不利であるのにも関わらず、自然

農法水田の水稲の生育, 収量が良かった要因は次のことが考えられる. 可給態窒素は慣行水田と同等かつ, 窒素の無機化速度が遅いことは, 生育後半まで徐々に無機態窒素が供給されることを示唆する. また, 土壌が酸化的であることが植物根にとっては良い環境であった. これらの環境が, 少ない養分で水稲を効率よく生育させた, つまり, 乏しい土壌栄養と硬い土壌が初期生育を抑え, 酸化的な土壌と生育終盤まで続いた無機態窒素の供給によって無効分げつが抑えられ, 高い稔実歩合をもたらし高収量をもたらしたと推測できる.

本研究において, 水稲の自然農法栽培は省力・省コストで十分な生育, 収量をもたらすことと, その栽培メカニズムの科学的解明が進んだ. 省力・省コストで十分な収量をもたらす自然農法だが, その展開に当たって懸念される部分がある. 人力を極力施さないため, 1 つのプロセスを失敗すると, その後挽回することは難しく, その年の生育が悪くなることがある. 例えば, 春までにマメ科のカバークロップの生育が十分でないと, 雑草の発生を抑えることはできず, 窒素固定による地力の向上も期待できない. これを解決しなければ自然農法の普及は難しいだろう. 自然農法の栽培メカニズムの解明は, 自然農法水田を利用した実習において役立つと期待できる. 自然のメカニズムを利用する自然農法は, 学生が実際に自然の仕組みを理解する一助となるだろう.

5. 謝辞

本研究を行うにあたり, ご指導, ご助言を賜った応用生物科学部大場伸也教授およびフィールドセンター職員一同に厚く御礼申し上げます.

参考文献

- 1) 伊藤 豊明: フィールドから展開される土壌肥料科学-新たな視点でデータを採る・見る-6. 耕起から不耕起にすると土壌と作物の何が変わるか?, 日本土壌肥料学雑誌, 73 (2) : 193-201 (2002)
- 2) 伊藤 豊明, 二宮 由子, 花木 真由美, 渋谷 暁一, 三枝 正彦: 不耕起沖積水田における土壌特性と水稲根の窒素吸収活性, 東北大学大学院農学研究科附属複合生態フィールド教育研究センターセンター報告, 19 : 1-6 (2003)
- 3) 安藤 豊, 小南 力, 藤井 弘志, 岡田 佳菜子: 不耕起移植水稲の初期生育と登熟期の特徴について, 日本土壌肥料学雑誌, 69 (6) : 618-625 (1998)
- 4) 土壌標準分析・測定法委員会, 土壌標準分析・測定法, 博友社 (2003)
- 5) 野々山 芳夫, 吉崎 孝之: 稲の不耕起直播栽培に関する土壌肥料学的研究(第4報), 土壌窒素の発現様式の特徴, 中国農試報 E, 11, 7-52 (1976)
- 6) 金田 吉弘: 低湿重粘土汎用水田における水稲の不耕起及び部分耕移植栽培, 農業技術 47 (5) , 215-219 (1992)
- 7) 金田 吉弘, 栗崎 弘利, 村井 隆: 肥効調節型肥料を用いた育苗箱全量施肥による水稲不耕起移植栽培, 日本土壌肥料学雑誌, 65 : 385-391 (1994)
- 8) 藤井 弘志, 小南 力, 安藤 豊: 水稲の不耕起移植栽培の継続による地力窒素供給量の変化, 日本土壌肥料学雑誌 71 (2) , 243-245 (2000)
- 9) 人見 進: 水稲の不耕起直播栽培の確立に関する基礎的研究, 岡山県農業試験場臨時研究報告書, 68 : 1-50 (1976)
- 10) 野々山 芳夫: 水稲の直播栽培に関する土壌肥料学的研究, 中国農業試験場報告, E 11 : 1-62 (1981)

デジタルコンパス付レーザー距離計 TruPulse360 の計測方位誤差

二村真美・石田 仁

岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター

デジタルコンパス付レーザー距離計 TruPulse360 による計測方位の誤差について検討した。TruPulse360 を水平に設置し、雲台を水平角 15° 刻みに回転させながらデジタルコンパスによって方位角を計測し $N+0\sim 360^\circ$ 間の各方向の方位誤差を求めた。方位誤差は視準方位の変化とともに非対称のサインカーブを描いて連続的に変化した。誤差の大きさや変化パターンは TruPulse360 のキャリブレーション、雲台部品の素材によって大きく変化した。キャリブレーションが実施されていない場合、磁性体雲台(パンハンドルのみ鉄製のもの)では最大で約 -25° の誤差が生じ、非磁性体雲台(磁性体を含まない雲台)では最大で約 6° の誤差が生じた。キャリブレーションを行った場合、誤差は非磁性体雲台使用時 $\pm 0.5^\circ$ 、磁性体雲台使用時 $-2.5\sim +1.5^\circ$ であった。連続使用時、非磁性体雲台を使用し電池交換を行った後キャリブレーションをしなかった場合 5° の誤差が生じた。高圧線直下での方位誤差は $-1\sim +1.5^\circ$ で顕著ではなかった。

Key Words : TruPulse360、方位誤差、キャリブレーション、非磁性素材、高圧線

1. はじめに

TruPulse360 (LASER TECHNOLOGY, INC. 以下 TruPulse) は低価格のデジタルコンパス付レーザー距離計で、測量を効率的に行うことができるため広く普及してきている。しかし、正確な測量を行うためには、その取扱いに十分な注意が必要である。TruPulse の取扱説明書 (LASER TECHNOLOGY, INC., 2009)によると、1) 正しい初期設定を行い、2) キャリブレーションを実施し、3) 付近の磁性体に注意することが、誤差を小さくするために必要とされている。キャリブレーションは調査の開始時、および電池交換後に現地です必ず行う必要があるとされている。

2008年9月岐阜大学位山演習林で実施された夏季フィールド実習において、購入したばかりの TruPulse を用いて方形区内の樹木の位置測量をしたところ、樹木位置図が屈曲した(図-1)。原因は TruPulse の方位計測値の誤差に起因するもので、TruPulse 使用前に、キャリブレーションを実施せず、TruPulse の近くの磁性体が測量結果におよぼす影響への配慮に欠けていたためと推測された。TruPulse の取扱説明書に使用上の注意はあるが、具体的にそれに従わなかった場合の誤差について定量的な記載はない。ここでは、TruPulse を使用する際に普通に犯してしまいがちな過ち、1)キャリブレーションを実施しなかった(忘れた)、2)鉄製のパンハンドルのついた三脚を使用した、3) 高圧線直下で方位測量した、場合について計測方位の誤差特性を明らかにし、使用上の注意を順守する重要性を確認した。

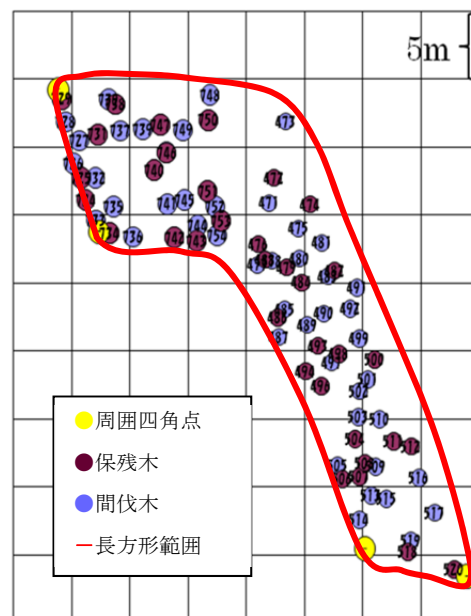


図-1 屈曲した樹木位置図
長方形の調査枠を設置して枠内の樹木位置を計測した。

2. 方法

2-1. 使用機材

(1) デジタルコンパス付レーザー距離計

TruPulse360Bを使用した(表-1)。単体利用で6種類の計測モードがあり、小型軽量で野外での持ち運びに便利である。内部メモリは持たないが、1回の計測(ワンプッシュ)で視準点の三次元座標(x,y,z座標)をbluetoothによってPDAに無線送信できる。

表-1. TruPulse360 概要

| | | |
|--------------|--|-----------------------------------|
| 商品情報 | レーザー距離計 | |
| | TruPulse360B (Laser Technology, Inc 製) | |
| サイズ | 12×5×9 cm | |
| 重量 | 220 g | |
| 測定範囲 (精度) | 距離 | 0～1000m (±0.3～1 m、反射板使用時±0.3m) |
| | 高低角 | ±90° (±0.25°) |
| | 方位角 | 0～359.9° (±1°) |
| 測定モード | HD: 水平距離、SD: 斜距離、INC: 高低角、AZ: 方位角、HT: 目標物高さ、ML: 対辺長さ | |
| ターゲットモード | Std: 標準、CLo: 短距離、FAr: 長距離、Con: 連続、FLE: フィルタ(反射板) | |



写真-1. TruPulse360

(2) 雲台(および三脚)

磁性体雲台

SLIK社製 THE PROFESSIONAL 4を使用した(写真-2)。主な部品はアルミ、マグネシウム合金、真鍮等の非磁性体で構成されているが、パンハンドルのみが磁性体の鉄製である。

非磁性体雲台

SLIK社製 CARBON MASTER 813 FAを使用した(写真-3)。主な部品はカーボン、チタンで磁性体素材は使用されていない。



写真-2. 磁性体雲台
(THE PROFESSIONAL 4)



写真-3. 非磁性体雲台
(CARBON MASTER 813 FA)

2-2. 方位誤差の計測

計測に使用したいずれの雲台も基部フランジ部分に水平方向角を示す目盛が刻んである（写真-4）。TruPulse360 を雲台に水平に設置し、雲台を水平角 15° 刻みに回転させながらデジタルコンパスによって方位角を計測し N+0~360° 間の各方向の方位誤差を求めた。



写真-4. 雲台の方位目盛

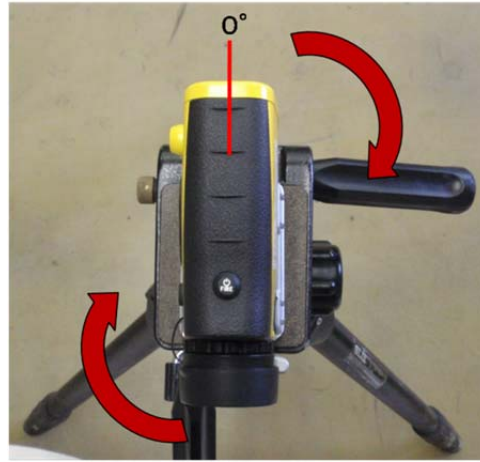


写真-5. 調査方法

2-3. 検討項目

調査は岐阜大学柳戸キャンパス（岐阜県岐阜市柳戸）、および岐阜大学応用生物科学部附属位山演習林（岐阜県下呂市萩原町山之口）で行った。

(1) 付近の磁性体の有無について

i) 高圧電線の有無、および位置関係

TruPulse の魅力は小型で測定可能な項目が多いこと、測定方法が多いことである。これは森林や山地での調査にも適しているといえるが、山地には高電圧線が頭上を通過している場所が多々見られる。

TruPulse は磁気の影響を受けるので高電圧線の影響も受けると思われる。よって高電圧線が見られるかどうか、見られる場合高電圧線の直下であるかどうかの検討を行った。

(2) キャリブレーション前後について

TruPulse の取扱説明書 (LASER TECHNOLOGY, INC., 2009)によると、キャリブレーションは調査の開始時、および電池交換後に現地です必ず行う必要があると記されている。よってキャリブレーション実施の有無や電池交換が誤差に与える影響について、以下の条件でキャリブレーション前後の測定値の誤差を比較した。

i) キャリブレーション前後

ii) 電池交換後、キャリブレーション前後

3. 結果と考察

得られた測定角と、15度刻みの基準角の差分について、以下の条件ごとにグラフを作成した。

(1) 付近の磁性体の有無について

i) 高圧電線の有無、および位置関係

図-2. の結果から、誤差の大きさは-1~+1.5度内に収まっており、小さいと言える。高圧電線の影響はみられず、誤差の大きさは高圧電線の有無に影響されないと考えられる。

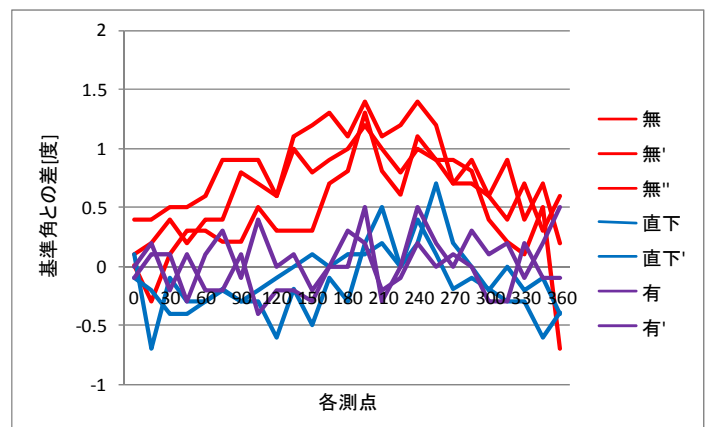


図-2. 高圧電線の有無と位置関係

ii) 雲台の素材

非磁性体雲台の誤差は±0.5度内で、これは TruPulse の精度として許容範囲内である。磁性体雲台には2本のハンドルがついており、写真-3. の向きを正の向きとし、180度逆にしたものを反の向きとした。非磁性体雲台についてはハンドルもなく正反の向きもない。誤差の大きさは-2.5~+1.5度と小さいものの、磁性体雲台の正反において誤差の傾向が逆になっているのがわかる。これは、鉄製のパンハンドルから誤差の影響を受けている。

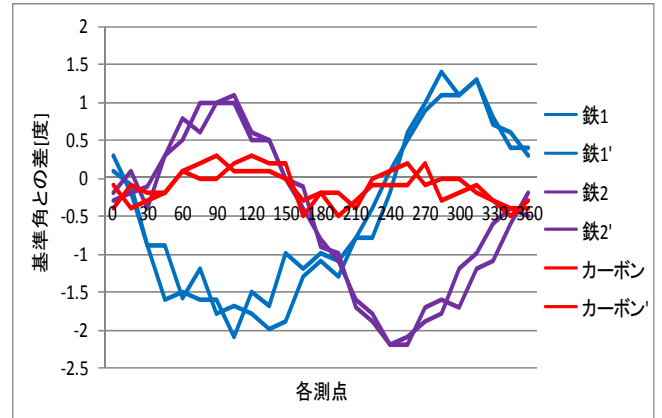


図-3. 雲台の素材

(2) キャリブレーション前後について

i) キャリブレーション前後

キャリブレーションの前後に誤差に雲台の素材の違いがみられたため、磁性体雲台と非磁性体雲台それぞれについて誤差の大きさを検討した。キャリブレーションが実施されていない場合、磁性体雲台では最大で約-25度の誤差が生じ、非磁性体雲台では最大で約+6度の誤差が生じた。キャリブレーションを行わないと TruPulse の本来の精度が発揮できないことが分かった。また、磁性体雲台と非磁性体雲台では誤差の傾向や大きさに違いがみられた。これより雲台など付近に磁性体があり、かつキャリブレーションが行われないと誤差が著しく大きくなることが示された。

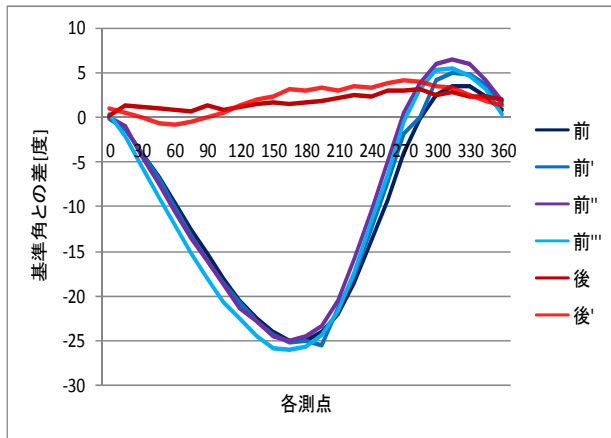


図-4. キャリブレーション前後 (鉄製雲台)

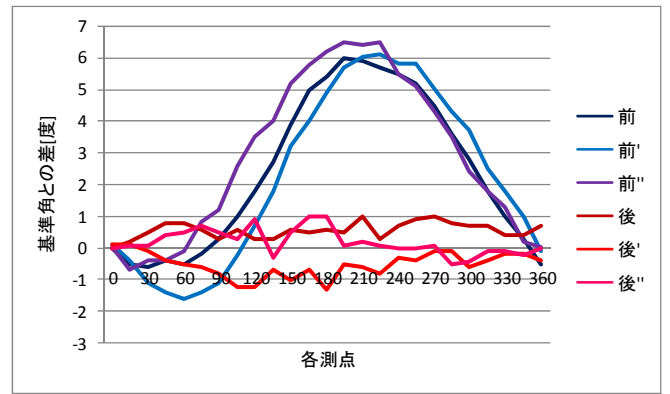


図-5. キャリブレーション前後 (非磁性体雲台)

ii) 電池交換後、キャリブレーション前後

電池交換後、キャリブレーションを行わずに測定した場合、最大で約+5度の誤差が生じた。これを図-5. と比較すると、キャリブレーション前後の誤差の大きさ、傾向と似た形となっており、電池交換が及ぼす誤差への影響はキャリブレーションと同様のものであると考えられる。

4. 結論

以上より、TruPulse の誤差を最小限に抑えるため、

- ・調査前・電池交換後には必ずキャリブレーションを行う、

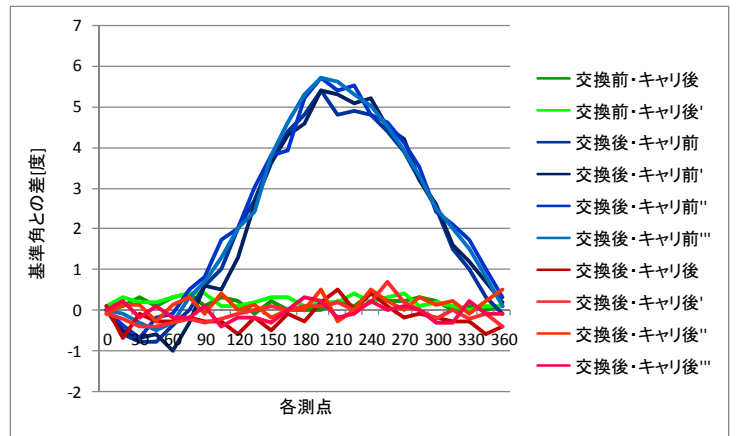


図-6. 電池交換後のキャリブレーション前後 (非磁性体雲台)

・調査中、磁性体に注意する、
ことが必要である。使用する雲台などはチタン製など磁性を帯びないものにする。ここで使用した磁性体雲台は、パンハンドルのみが鉄製であったが、その影響は非常に大きかった。PDA などを使用する場合、その設置場所をある程度離す。これらを実行することで、機器の能力を十分に活かすことができる。また、磁性というのは目や肌で確認することができないため、調査中に人が感じることはできないものである。TruPulse での調査中には測定値の確認を定期的に行い、測定誤差が増大していないかを確かめることが良いと考えられる。

引用文献

LASER TECHNOLOGY, INC.(2009) TRUPULSE™ 360 / 360B USER'S MANUAL 2ND EDITION,60pp.

位山演習林の森林タイプとその分布 —LIDAR 解析—

川口泰平・石田 仁

岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター

岐阜県下呂市萩原町山之口にある岐阜大学附属位山演習林全域の森林(林野面積 553ha)を対象に、オルソ写真と LIDAR データから林相図を作成した。LIDAR データ(2003 年秋測量)から林冠表面の標高を表す数値表面モデル(DSM)を作成し、地面の標高を表す数値標高モデル(DEM)との差分を求めることにより林冠高モデル(DCM)を算出した。DSM および DCM のメッシュサイズは 4m×4m とした。また現地調査では、林冠高とビッターリッヒ法による樹種別の胸高断面積合計の測定を 180 点で行い調査点の森林の構造を把握した。測定時には GPS を用いて緯度、経度を測定した。現地調査で調査した 180 点のうちヒノキ人工林、スギ人工林、カラマツ人工林、広葉樹林の 4 タイプに分類される 144 点を抽出してそのタイプを被説明変数とした。さらに DSM, DCM, オルソ航空写真(2005 年春撮影)の RGB(Red Green Blue)輝度のデータを説明変数として決定木を参考にして分岐条件を求め、林相図を作成した。オルソ航空写真撮影時はブナなどの葉の展開が早い樹種を除き、多くの広葉樹は開葉していなかった。決定木を参考に説明変数として DSM のメッシュ中の標準偏差をとった値とオルソ航空写真の RGB カラーモデルで R の輝度を G の輝度で割った R/G 比の値を選出した。DCM も説明変数として有力であったが、森林地帯での DEM の精度が悪いことなどが影響し問題点があったため林相図作成の際には分岐条件として用いなかった。最初に針葉樹林(ヒノキ人工林、スギ人工林、カラマツ人工林)と広葉樹林(広葉樹天然林)の 2 タイプを R/G 比で分岐した結果、9 割以上の判別率で分かれた。誤判別はすべてカラマツ人工林で、色情報に関してカラマツ人工林と広葉樹林の特性が似ていた。カラマツ人工林についてはオルソ航空写真の判読により林相を区分した。次にヒノキ人工林、スギ人工林の 2 タイプについて決定木を行った結果、DSM 標準偏差で分岐し判別率は 9 割以上であった。ヒノキ人工林は DSM の標準偏差が低いという特徴を示した。林相図の作成にあたっては針葉樹林・広葉樹林の分岐条件の上にヒノキ人工林・スギ人工林の分岐条件を重ね、その上にカラマツ人工林と判読したメッシュを重ねた。この時、人工林 3 タイプは位山演習林の森林簿に植林されている林班情報があるため、その範囲内で指定した。さらに、現地調査から 11-ち林班と 12-か林班の針葉樹天然林の針葉樹はアスナロ天然林とし、オルソ航空写真の判読から 01-い林班と 02-い林班に発達した広葉樹天然林のうち G の輝度が大きい開葉の早い部分をブナ天然林と分類した。

Key Words : 位山演習林、林相図、オルソ写真、LIDAR、ビッターリッヒ調査法

1. はじめに

日本の林業は、採算性の悪化、林業就業者の減少・高齢化などが悪循環をなして進行して長期的に停滞している。これらの課題を解決し、効率的で安定的な林業経営を確立するために森林施業の集約化が推進されている。林野庁では、森林の現況情報を地理情報システム(GIS)を用いて一元的に管理することにより森林施業の集約化の一層の促進を図っている(森林・林業白書, 2010)。森林の情報は立木数や面積など多岐にわたるが、最も基本的な森林情報のひとつに森林の構成樹種が挙げられる。そしてその森林に優占している樹種に着目して森林を区分した図を林相図と呼び具体的な森林計画などをする際に重要な情報となる。しかし、現地踏査によって広域な森林の林相図を作成することは困難である。また、その他の手法として空中写真の目視による林相区分などもあるが、判読者によって差異が生まれることなどが指摘されている。一方で、客観的かつ定量的な森林の解析を行うためにリモートセンシングデータが用いられるようになってきた。その中でも近年計測技術が発達してきた LIDAR 計測による森林構造の抽出が注目されている。

LIDAR は、測定対象物に発射した光波が反射して戻ってくるまでの往復時間を計測することによって、対象物までの距離を計測する装置である(洲濱, 高槻 2001)。また、LIDAR を航空機などに搭載し森林

を連続的にスキャンすることによって、距離だけでなく林冠の形状も計測することができる。これは衛星画像などに代表される二次元の計測から三次元の計測への拡張であり、鉛直方向の情報が得られることにより森林バイオマス、生産ポテンシャル、炭素収支などをより正確に推定することができるようになる（田村，2000）。現在，LIDAR 計測の森林研究への応用は森林蓄積量の計測のほかに資源モニタリング技術の開発や風害・雪害など森林の気象災害の検出，積雪害の推定など応用分野の拡がりを見せている（平田，2007）。しかし，日本では比較的一様な広い面積をもつ森林よりは複雑な地形に生育している森林が多い。また戦後を中心に造成された人工林で間伐などの管理が行われない森林が増え，比較的高密度の森林も増えてきた。林冠が高密度な状態であるとレーザ光が地表面まで到達しづらくなり地表面の復元に必要なデータが少なくなり，さらに地形が複雑であればあるほど LIDAR から地形の予測モデルを作成することは困難になる。

本研究ではこのような問題点を明らかにしながら，多様な林相を持つ岐阜大学附属位山演習林において林相の解析に LIDAR の観測値の特徴を取り入れた。まず，DCM，DSM，輝度情報を 1 ピクセル 4m × 4m のラスターデータにして林相図作成の際の説明変数とし，森林タイプを被説明変数として決定木にかけた。説明変数に用いた情報と森林タイプとの関係が確立すればリモートセンシングにより正確な森林の林相区分が可能となる。そこで従来から林相の解析に用いられているオルソ航空写真の RGB 輝度情報に加え，LIDAR を用いて位山演習林の林相図を作成した。さらに森林施業への活用方法についても検討した。

2. 研究方法

2.1 調査地概要

本調査は，岐阜県下呂市萩原町山之口にある岐阜大学附属位山演習林で行った。画像解析には直角平面座標系（VII系）で X は 3200～6300，Y は -2600～2200（東経 137 度 02 分 21 秒～137 度 23 分 65 秒，北緯 35 度 97 分 65～36 度 01 分 98 秒）の範囲を切り取って用いた（ただし東西方向を X とし，南北方向を Y とした）。林野面積は 553ha，うち立木地面積が 545ha である。森林は標高 825～1451m に分布している（岐阜大学附属位山演習林ホームページ）。平均気温は 8.6℃，温量指数と寒さの指数はそれぞれ 70.8℃，-27.2℃である。年間降水量は 2423mm，平年積雪深は 69cm である。

画像解析に用いた範囲を図 1 に示した。解析対象範囲である位山演習林を赤枠で囲った。

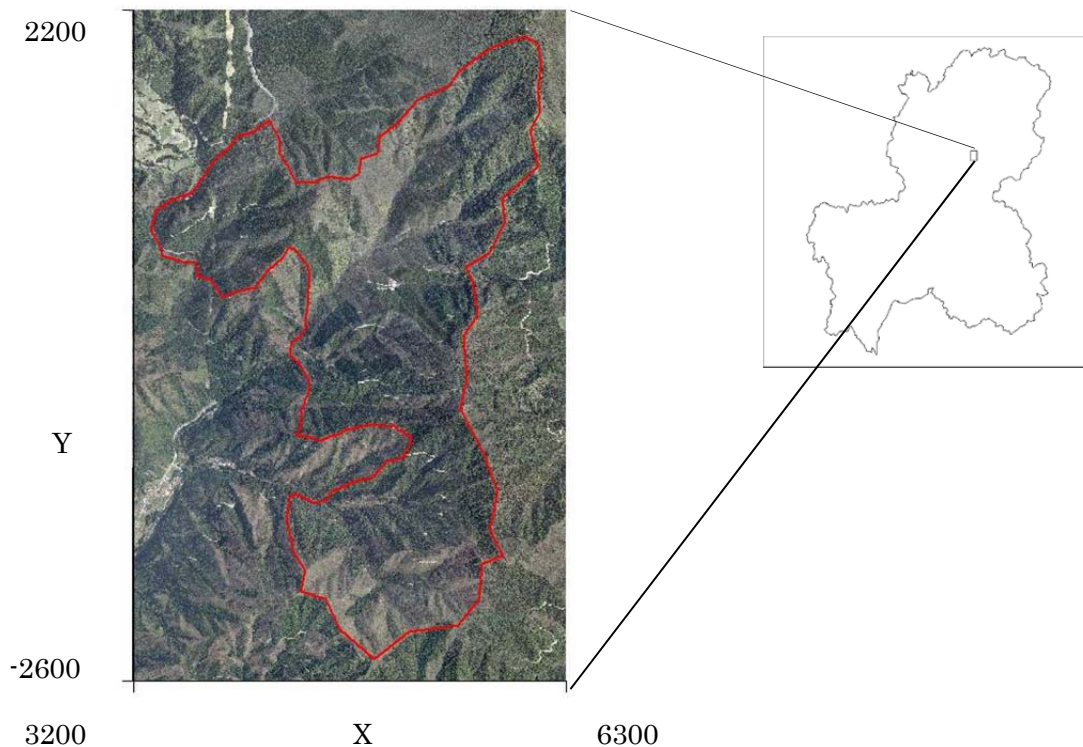


図 1. 画像解析に用いた範囲（解析対象範囲である位山演習林を赤枠で囲った）

2.2 現地調査

位山演習林内に 60 カ所の調査場所を決め、その周辺で 3 点ずつ計 180 点の調査点を設けた。調査場所の設置はオルソ航空写真をもとに様々な林相について調査できるように配慮した。調査点の場所は 201 林班に 9 点, 202 林班に 21 点, 203 林班に 15 点, 204 林班に 9 点, 205 林班に 15 点, 206 林班に 18 点, 207 林班に 15 点, 208 林班に 15 点, 209 林班に 18 点, 210 林班に 18 点, 211 林班に 18 点, 212 林班に 24 点である。図 2 に小林班, 調査場所, 調査点をそれぞれ白線, 黄色の丸(。), 黄色のドット(。)で示した。

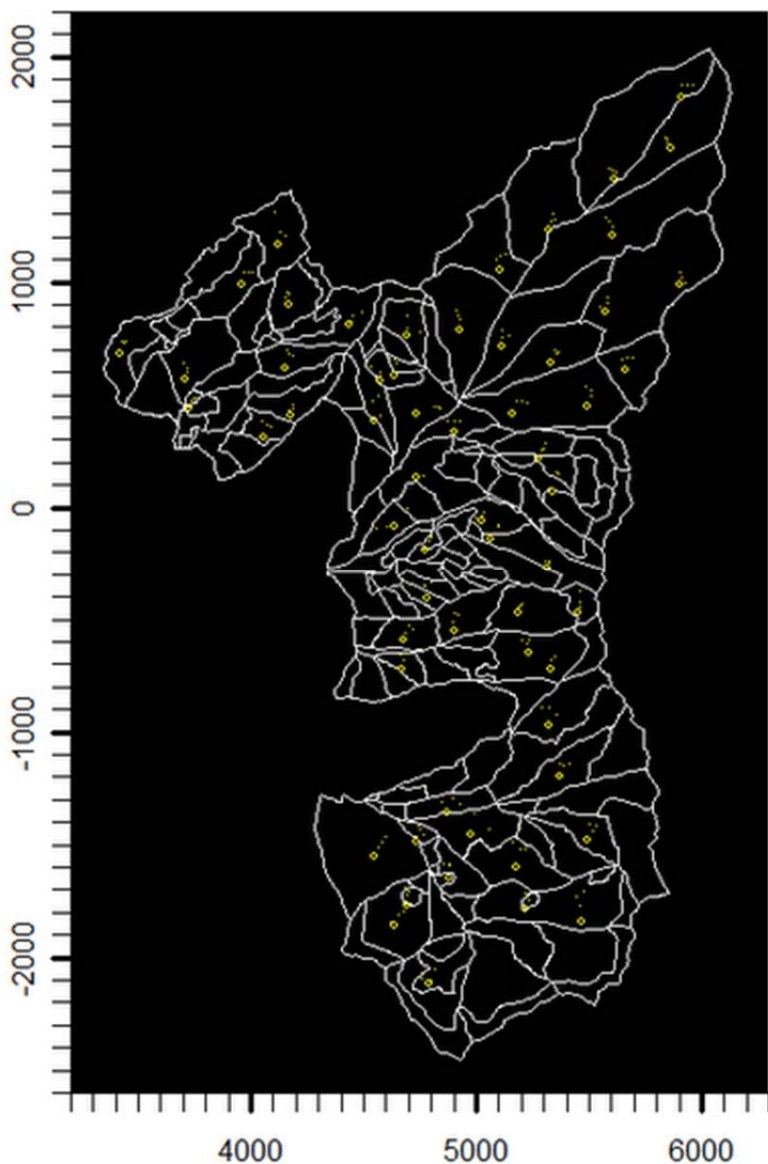


図 2. 位山演習林における小林班, 調査場所, 調査点

調査点を表記するときは 201 から 212 までの 12 林班を a~l に対応させ、その後に林班内の調査場所の番号と 1 から 3 の枝番がつく (表記例: a011, a012)。また、枝番の 3 点の値を平均化して 60 点にした場合は枝番は省略する (表記例: a01, a02)。

調査は優占種を調べるためにビッターリッヒ法により樹種別の胸高断面積合計を計測した。胸高断面積合計については高木層, 亜高木層のみを対象とし、ビッターリッヒ法の詳細を後述した。そして LIDAR データから推定される林冠高や材積の推定精度を確認するために林冠高を実測した。林冠高の実測に関しては、林冠高の目安となる樹木を調査点周辺で 1 本選出し、レーザーレンジファインダー

(TRUPULSE360, レーザーテクノロジー社) を用いて計測した。さらに調査した点で緯度, 経度を測定した。緯度, 経度の測定には GPS (e-TrexHC, Garmin 社) を用いた。また, 全調査を通じて林相や林冠のギャップなどを記録するため, 林内の写真を撮影した。調査は 2011 年 5 月~11 月の期間で行った。

本研究では, 広い調査地をできるだけ短時間で踏査するため, ビッターリッヒ法 (角算定標準地法) を用いた。この方法では, 林内の任意の一点に立って周囲の林木の胸高直径を一定の水平視準角で視準するとき, 視準角より大きく見える木の本数 z に, 視準角によって定まる定数 (断面積定数 k) をかければ 1ha 当たりの胸高断面積合計が推定されるとするものである。具体的には腕を伸ばして親指を立て, 周囲の林木の胸高直径を視準したとき, 親指の幅より大きく見える木を 1 本, ちょうど親指の幅と同じ木を 0.5 本として数えたこの時, 親指の幅を d , 目から親指までの距離を R とすると, 断面積定数 k 及び 1ha 当たりの胸高断面積合計 $G(\text{ha})$ は,

$$G(\text{ha}) = k \times z \quad \left(\text{ただし } k = (2500 \times d^2) / R^2 \right)$$

となる。

また, 1ha 当たりの胸高断面積合計 $G(\text{ha})$ から林分材積を推定することができる。林分の平均樹高を h , 林分材積 $V(\text{ha})$ を概算すると, 以下のような式となる。

$$V(\text{ha}) = G(\text{ha}) \times h \times 0.5$$

式中の 0.5 という定数は, 林分の胸高形数で, 円柱体体積 (胸高断面積と樹高の積) に対する幹材積の割合を示すものである。樹種・林齢・密度などの条件により異なるが, 本研究では 0.5 とする (小林, 2010)。

また, 林相を区分するうえで重要な針葉樹と広葉樹の混交割合は, ビッターリッヒ法によって数えた針葉樹の立木数を全樹種の立木数で割ることによって針葉樹の割合として表した。ビッターリッヒ法で得たデータから林木本数 z のうち針葉樹の本数を z_1 , 広葉樹の本数を z_2 とすると全本数における針葉樹の割合 X は,

$$X = z_1 / (z_1 + z_2)$$

であらわされる。この針葉樹の割合と優占樹種を用いてクラスター分析を行い, 森林のタイプ分類をした。なおクラスター分析をする際は調査場所の 60 カ所を分類した。分類したタイプは, 後述の説明変数を用いて決定木で分岐させる際の被説明変数とした。

2.3 解析方法

今回位山演習林の解析にオルソ航空写真と LIDAR データを使用した。オルソ航空写真は 2005 年の春季に撮影したものをを用いた。このオルソ航空写真では, ブナなど葉の展開の早い樹種を除いて, 多くの広葉樹はまだ開葉していなかった。オルソ航空写真を用いた画像解析では RGB 輝度の情報を取り出して使用した。

以下に画像解析の手順を記す。

- ① オルソ航空写真の画像から解析に用いる範囲を切り取る (ソフトはカシミール 3D と GIMP2 を使用)。
- ② オルソ航空写真画像を 4m/pixel まで圧縮する。
- ③ 切り取ったオルソ画像を RGB それぞれの輝度と R の輝度を G の輝度で割った R/G 比について 1200 行 775 列の行行情報に直し各調査点を中心とした 5×5 pixel 画像をそれぞれ抽出する。
- ④ ③で抽出した画像において pixel 毎に輝度を平均する。
- ⑤ ④を決定木の説明変数として用いる。

構造解析には LIDAR のデータを用いた。LIDAR のデータは岐阜県が所有する 2003 年秋に測量された

ものを用いた。地表面の標高の予測モデルには岐阜県が作成した既存の $2\text{m} \times 2\text{m}$ メッシュの数値標高モデル (DEM : Digital Elevation Model) を使用した。林冠の標高値を予測する数値表面モデル (DSM : Digital Surface Model) は位山演習林周辺の $6\text{km} \times 4\text{km}$ の中にある 20990341 点の測量点のデータをラスター化して作成した。ラスター化する際に、 $2\text{m} \times 2\text{m}$ で作成した場合データが欠損するメッシュが多かったため $4\text{m} \times 4\text{m}$ で作成した。 $4\text{m} \times 4\text{m}$ のメッシュサイズの場合、位山演習林に該当するメッシュが 347422 個、位山演習林内でデータが欠損したメッシュが 209 個であるので欠損率は約 0.03% となり解析を進める上で問題はないと判断した。データが欠損したメッシュにはその周辺画素のデータのあるメッシュの平均値をいれてデータを補正した。さらに林冠層の標高値である DSM から地表面の標高値である DEM をひいて林冠高の予測モデルである林冠高モデル (DCM : Digital Crown Model) を算出した。DEM, DSM, DCM のイメージを図 4 に示した。

以下に構造解析の手順を記す。

- ① 位山演習林周辺の $6\text{km} \times 4\text{km}$ の測量点を $4\text{m} \times 4\text{m}$ のメッシュで区切りラスター化する。
- ② 解析に使用する範囲を切り取り、データが欠損したメッシュを補正。
- ③ メッシュ毎の標準偏差 (SD) を計算する (以下 SD_{dsm} とする)。
- ④ さらに、DSM の各測量点と最も近い DEM の値のそれぞれの差 (DCM) を求める。
- ⑤ ④ で求めた差 (DCM) を $4\text{m} \times 4\text{m}$ のメッシュで区切りメッシュごとの最大値・最小値・平均値・標準偏差・データ数を求める。データが欠損したメッシュは同様に補正。
- ⑥ ③⑤ で求めたそれぞれの値について 1200 行 775 列の行列情報に直し各調査点を中心とした 5×5 pixel 画像をそれぞれ抽出する。
- ⑦ ③ で抽出した画像において pixel 毎に平均する。
- ⑧ ④ を決定木の説明変数として用いる。

DCM から最大値・最小値・平均値・標準偏差・データ数を求めたが、この中でメッシュの中での最大値はその林分の林冠高に近い値を示すことが予想される。そこで本研究では DCM の最大値を林冠高を推測する値として扱う (以下、最大値を H_{dcm} , 最小値を MIN_{dcm} , 標準偏差を SD_{dcm} , 1 メッシュ当たりのデータ数を N_{dcm} とする)。

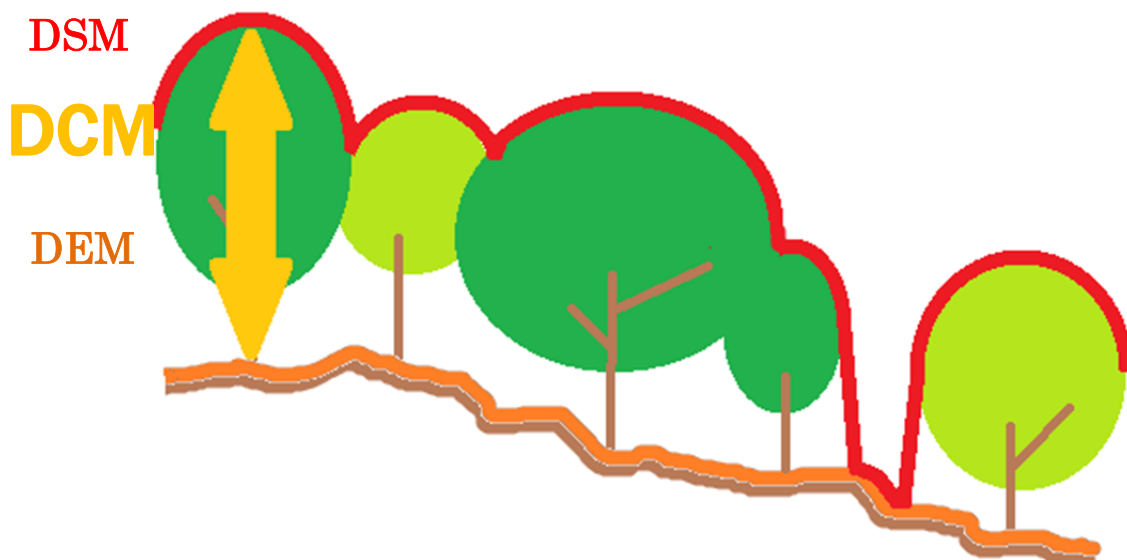


図 5. DSM, DEM, DCM のイメージ

3. 結果と考察

3.1 現地調査の結果

現地調査で得たデータを表1に示した。現地調査の結果は60カ所に3点ずつ設けた調査点の値を平均化して全調査点180点を60点のデータとして扱った。今回の調査でビッターリッヒの対象となった樹種は41種あった。その中で優占種はその調査点で最も胸高断面積合計が大きかった種類とした。表の胸高断面積合計、林分材積は上式を用いて計算した。

現地調査のデータからは林相図を作成する際に必要な森林タイプの分類を行った。林相は調査の結果から、その林で優先している樹種と針葉樹の混交割合から分類した。優占種は、広葉樹(ブナ、ミズナラ、クリ、ウダイカンバ、トチノキ、サワグルミ)、ヒノキ科の針葉樹(ヒノキ、サワラ、アスナロ)、スギ、カラマツの4種類にまとめて変数とした。分類する際にはクラスター分析の群平均法を用いた。図5にクラスター間の非類似度に基づいて構成した系統樹を示した。(計算はR2.13.0を用いて行い `hclust : type=average` を使用した) 図4の赤線で示した場所で5タイプに分類した。

表1. 現地調査のデータ

| 番号 | 調査点 | 優先種 | 立木数(本) | 針葉樹の割合 | 林冠高(m) | 胸高断面積合計(m ² /ha) | 林分材積(m ³ /ha) |
|----|-----|--------|--------|--------|--------|-----------------------------|--------------------------|
| 1 | a01 | ブナ | 8.33 | 0.04 | 24.50 | 33.33 | 408.33 |
| 2 | a02 | カラマツ | 11.00 | 0.68 | 22.40 | 44.00 | 492.80 |
| 3 | a03 | スギ | 23.17 | 1.00 | 21.00 | 92.67 | 973.00 |
| 4 | b01 | カラマツ | 11.17 | 0.94 | 23.80 | 44.67 | 531.53 |
| 5 | b02 | スギ | 19.17 | 1.00 | 21.80 | 76.67 | 835.67 |
| 6 | b03 | スギ | 16.83 | 1.00 | 24.50 | 67.33 | 824.83 |
| 7 | b04 | ヒノキ | 19.67 | 1.00 | 23.90 | 78.67 | 940.07 |
| 8 | b05 | ヒノキ | 20.50 | 1.00 | 18.30 | 82.00 | 750.30 |
| 9 | b06 | クリ | 9.17 | 0.05 | 19.10 | 36.67 | 350.17 |
| 10 | b07 | ヒノキ | 17.67 | 1.00 | 24.90 | 70.67 | 879.80 |
| 11 | c01 | ブナ | 6.33 | 0.26 | 18.78 | 25.33 | 237.87 |
| 12 | c02 | ミズナラ | 11.67 | 0.00 | 16.78 | 46.67 | 391.62 |
| 13 | c03 | ヒノキ | 9.33 | 0.93 | 10.60 | 37.33 | 197.87 |
| 14 | c04 | ヒノキ | 7.67 | 0.96 | 12.15 | 30.67 | 186.27 |
| 15 | c05 | ミズナラ | 8.67 | 0.19 | 23.00 | 34.67 | 398.67 |
| 16 | d01 | ミズナラ | 12.17 | 0.00 | 22.60 | 48.67 | 549.93 |
| 17 | d02 | ミズナラ | 11.67 | 0.26 | 21.34 | 46.67 | 498.00 |
| 18 | d03 | サワラ | 12.50 | 0.69 | 21.20 | 50.00 | 530.00 |
| 19 | e01 | ヒノキ | 11.33 | 0.62 | 25.10 | 45.33 | 568.93 |
| 20 | e02 | ヒノキ | 11.17 | 0.54 | 27.59 | 44.67 | 616.20 |
| 21 | e03 | ヒノキ | 6.33 | 0.55 | 29.74 | 25.33 | 376.67 |
| 22 | e04 | ウダイカンバ | 8.50 | 0.00 | 20.64 | 34.00 | 350.80 |
| 23 | e05 | ヒノキ | 12.67 | 0.74 | 23.90 | 50.67 | 605.47 |
| 24 | f01 | ヒノキ | 9.00 | 0.65 | 24.82 | 36.00 | 446.83 |
| 25 | f02 | ミズナラ | 11.33 | 0.09 | 21.50 | 45.33 | 487.33 |
| 26 | f03 | ミズナラ | 5.00 | 0.07 | 19.75 | 20.00 | 197.53 |
| 27 | f04 | ヒノキ | 11.33 | 0.35 | 24.10 | 45.33 | 546.27 |
| 28 | f05 | ミズナラ | 12.33 | 0.12 | 21.99 | 49.33 | 542.33 |
| 29 | f06 | トチノキ | 7.67 | 0.17 | 26.20 | 30.67 | 401.73 |
| 30 | g01 | ミズナラ | 7.83 | 0.00 | 25.40 | 31.33 | 397.93 |
| 31 | g02 | トチノキ | 6.67 | 0.10 | 21.30 | 26.67 | 284.00 |
| 32 | g03 | ヒノキ | 7.33 | 0.86 | 10.27 | 29.33 | 150.60 |
| 33 | g04 | ヒノキ | 6.67 | 1.00 | 8.32 | 26.67 | 110.93 |
| 34 | g05 | ヒノキ | 8.00 | 1.00 | 13.31 | 32.00 | 212.97 |
| 35 | h01 | サワグルミ | 5.33 | 0.00 | 17.43 | 21.33 | 185.87 |
| 36 | h02 | ウダイカンバ | 5.17 | 0.00 | 21.17 | 20.67 | 218.78 |
| 37 | h03 | ヒノキ | 9.33 | 1.00 | 10.08 | 37.33 | 188.13 |
| 38 | h04 | ヒノキ | 11.00 | 0.42 | 23.00 | 44.00 | 506.00 |
| 39 | h05 | ヒノキ | 9.83 | 1.00 | 10.90 | 39.33 | 214.37 |
| 40 | i01 | ヒノキ | 8.67 | 1.00 | 9.40 | 34.67 | 162.93 |
| 41 | i02 | ヒノキ | 12.33 | 0.97 | 21.71 | 49.33 | 535.60 |
| 42 | i03 | ヒノキ | 8.83 | 0.42 | 25.20 | 35.33 | 445.20 |
| 43 | i04 | ミズナラ | 9.33 | 0.14 | 21.99 | 37.33 | 410.53 |
| 44 | i05 | ヒノキ | 14.00 | 1.00 | 13.80 | 56.00 | 386.40 |
| 45 | i06 | ミズナラ | 7.83 | 0.00 | 13.40 | 31.33 | 209.93 |
| 46 | i07 | ヒノキ | 10.17 | 0.48 | 29.20 | 40.67 | 593.73 |
| 47 | j01 | ヒノキ | 11.33 | 0.97 | 12.20 | 45.33 | 276.53 |
| 48 | j02 | サワラ | 10.67 | 0.88 | 20.00 | 42.67 | 426.67 |
| 49 | j03 | ウダイカンバ | 9.33 | 0.29 | 17.08 | 37.33 | 318.80 |
| 50 | k01 | アスナロ | 9.00 | 0.67 | 27.00 | 36.00 | 486.00 |
| 51 | k02 | ヒノキ | 10.00 | 0.97 | 14.20 | 40.00 | 284.00 |
| 52 | k03 | ヒノキ | 9.33 | 1.00 | 21.00 | 37.33 | 392.00 |
| 53 | l01 | アスナロ | 12.67 | 0.74 | 21.96 | 50.67 | 556.40 |
| 54 | l02 | スギ | 14.00 | 0.93 | 26.00 | 56.00 | 728.00 |
| 55 | l03 | ヒノキ | 10.00 | 0.97 | 22.00 | 40.00 | 440.00 |
| 56 | l04 | ウダイカンバ | 8.00 | 0.08 | 22.42 | 32.00 | 358.67 |
| 57 | l05 | ウダイカンバ | 6.67 | 0.00 | 26.93 | 26.67 | 359.07 |
| 58 | l06 | ミズナラ | 6.33 | 0.21 | 15.00 | 25.33 | 190.00 |
| 59 | l07 | ウダイカンバ | 7.33 | 0.00 | 23.12 | 29.33 | 339.07 |
| 60 | l08 | スギ | 12.33 | 0.97 | 27.00 | 49.33 | 666.00 |

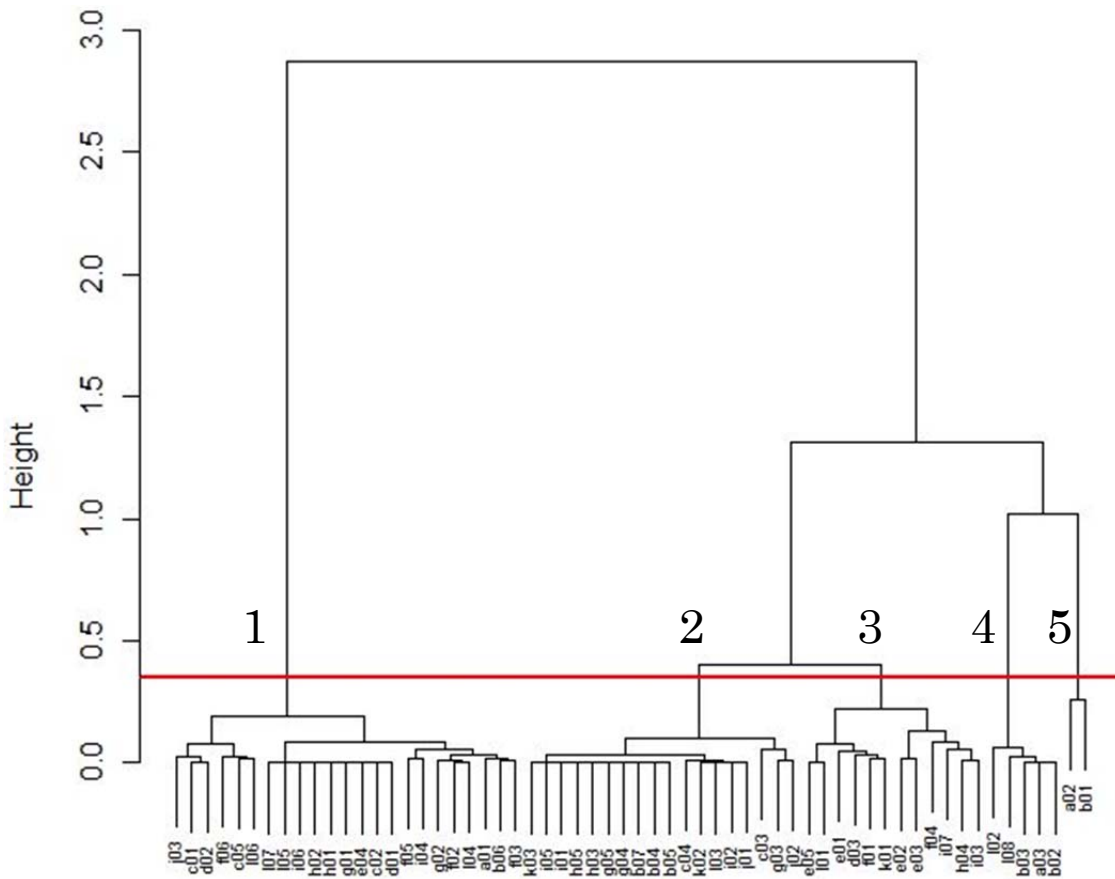


図5. 優占種と針葉樹の割合を用いてクラスタリングを行い得た系統樹。
60点が分類されている。H=0.35の赤線で示した場所で5タイプに分類できる。

クラスター分析で分類した5タイプについて調査データをもとに以下のように名称を定めた。また、それぞれの森林タイプの調査点で撮った写真1~5を示した。

1. 広葉樹天然林 23カ所 69点
(a01, b06, c01, c02, c05, d01, d02, e04, f03, f05, f06, g01, g02, h01, h02, i03, i04, i06, j03, i04, i05, i06, i07)
2. ヒノキ人工林 18箇所 54点
(b04, b05, b07, c03, c04, g03, g04, g05, h03, h05, i01, i02, i05, j01, j02, k02, k03, l03)
3. ヒノキ科天然林 12箇所 36点
(d03, e01, e02, e03, e05, f01, f04, h04, i03, i07, k01, l01)
4. スギ人工林 5箇所 15点
(a03, b02, b03, i02, i08)
5. カラマツ人工林 2箇所 6点
(a02, b01)



写真1. ヒノキ人工林 (左) 林内の様子 (右) 林冠の様子



写真2. スギ人工林 (左) 林内の様子 (右) 林冠の様子



写真3. カラマツ人工林 (左) 林内の様子 (右) 林冠の様子



写真4. ヒノキ科天然林 (左) 林内の様子 (右) 林冠の様子



写真5. 広葉樹天然林 (左) 林内の様子 (右) 林冠の様子

3.2 林冠高モデル (DCM) の特徴と問題点

DCMには属性情報として1メッシュ当たりのデータ数(Ndcm), 最小値(MINdcm), 最大値(Hdcm), 標準偏差値(SDdcm), 平均値(AVEdcm)を与えた。図6~10にそれぞれの属性ごとにDCMを図化したものを示した。解析方法で示した手順を用いてLIDARデータから作成したDCMには次のような特徴と問題点がみられる。

1メッシュ当たりのデータ数を表した図6では飛行機の航路や測定方法の違いが区画ごとに出ていることが確認できる。1メッシュは4m×4mで16m²であるので図の赤色の部分はレーザー光が1m²当たり1点以下しか落ちていないことになる。データ数の違いによって生じる影響に注意しなければならない。

最小値を表した図7は、DEMがDSMより大きい値であるためにマイナス値となった場所が広範囲にわたってみられる。位山演習林の大部分でマイナス値は-5m以下となっているが、1メッシュ当たりのデータ数の影響やDEMを作る際のフィルタリング作業の影響がでていると考えられる。各航空会社の測定方法やDEMの作成方法などから生じるものであると思われる。

最大値を表した図8は林冠高をよくあらわしていることが見てとれる。これは天然林、溪畔林、人工林などの間で樹高に差があるためだと思われる。しかし、図中では人工林は10m以下で林冠高が過小に評価されているように思える。図11は実際にレーザーレンジファインダーを用いて計測した実測値とDCMから予測された値の関係を示しているが、人工林では過小に予測されていることがわかる。この原因としては人工林は林冠が非常に密であるためにレーザー光が地表面に到達せずDEMが過大に評価されることで結果的にDCMが過小に評価されるためであると思われる。また、人工林について実測値とHdcmで非線形回帰分析を行った結果、図11のような曲線 ($y = x / (0.018x + 0.453)$) で決定係数0.86となった。

標準偏差値を表した図9では人工林の値が小さく、天然林の値が大きいことが見てとれる。これは林冠が密で林冠層のばらつきが少ない人工林では値が小さくなり、逆にギャップなどが多数存在し、樹高の高い大きな個体がある天然林では林冠層がばらつき、値が大きくなると考えられる。

平均値を表した図10でも人工林と天然林の違いがよくわかる。最大値に比べ、林床までレーザー光が届き低い部分のデータが多くと取れる天然林では値が小さくなり、逆にレーザー光が林床にまで届かず、データのばらつきが少ない人工林では値に大きな変化がない。

今回作成したDCMはデータのばらつきや推定精度の問題から説明変数からは除外するものとした。よって構造解析からはDSMの標準偏差(SDdsm)のみを決定木の説明変数として用いる。

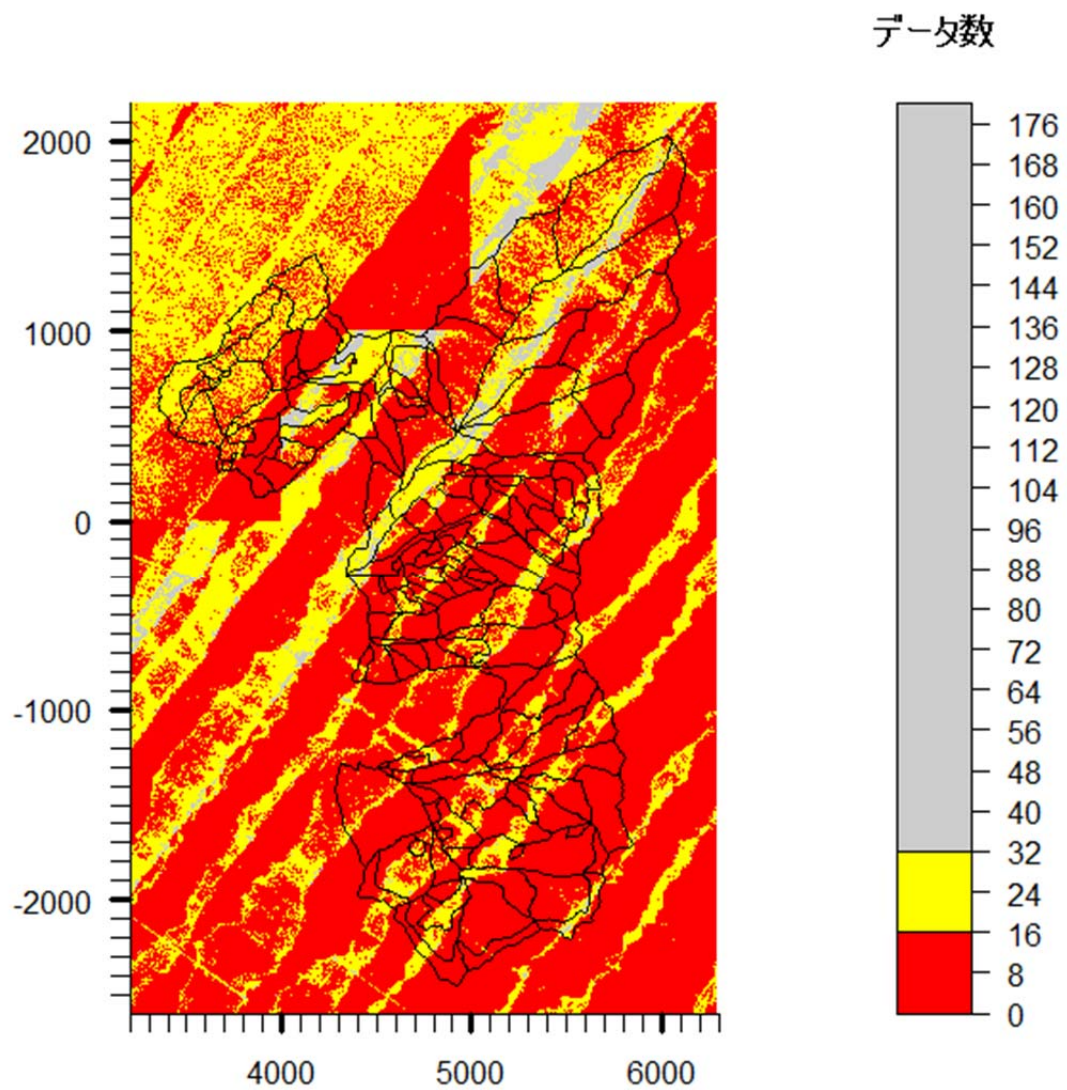


図6. 1メッシュ当たりのデータ数(N_{dcm})を表した図

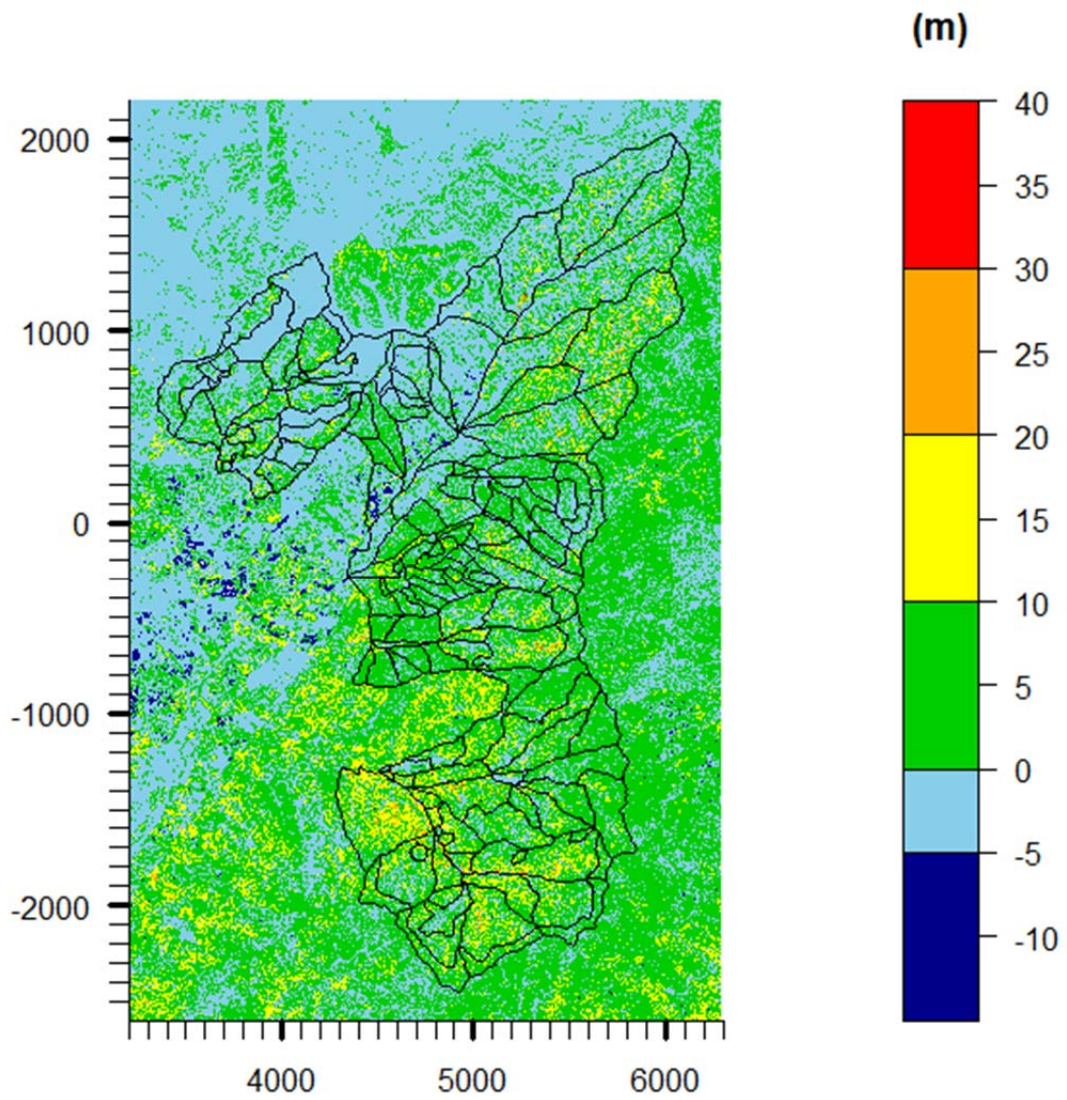


図7. メッシュ中の最小値(MINdcm)を表した図

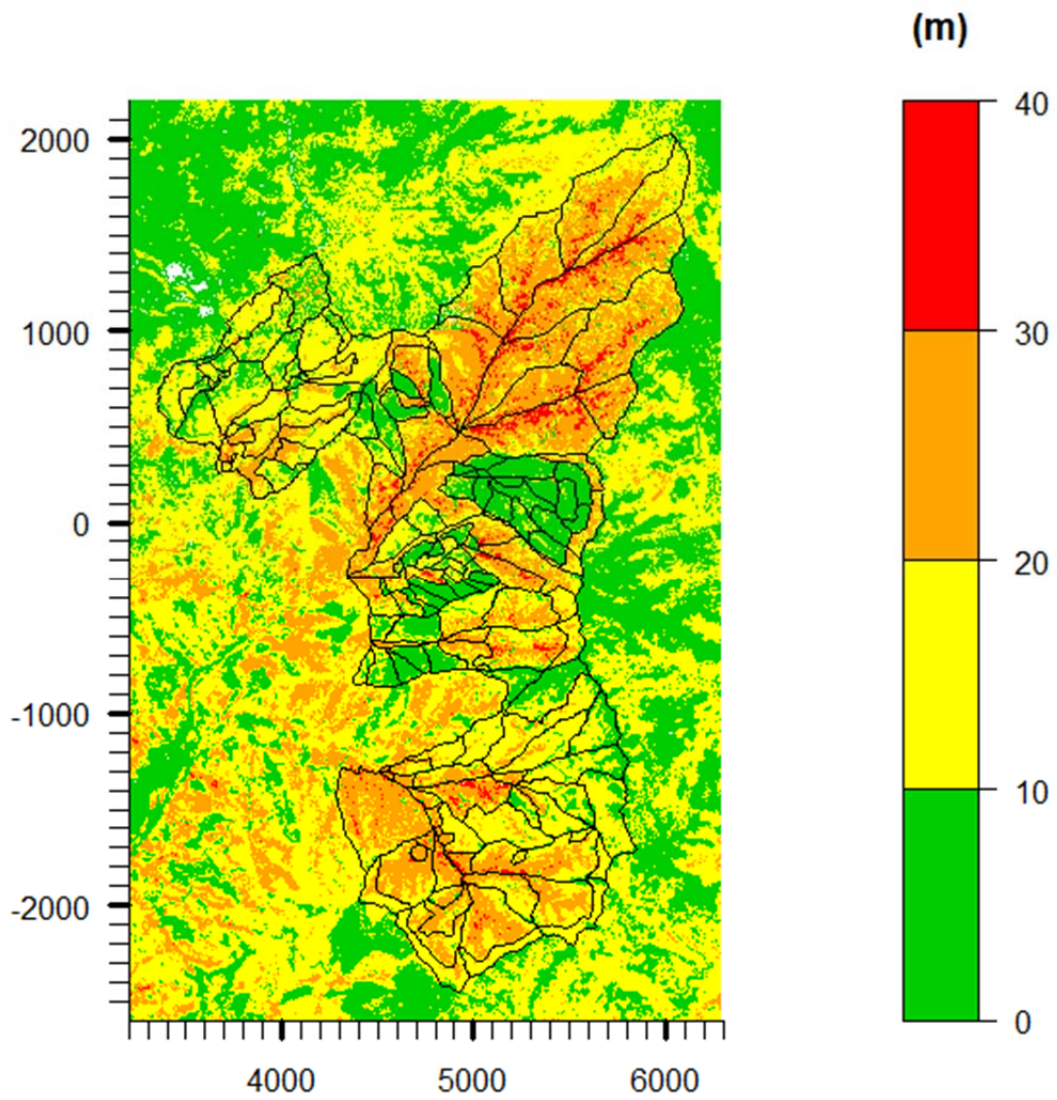


図8. メッシュ中の最大値(Hdcm)を表した図

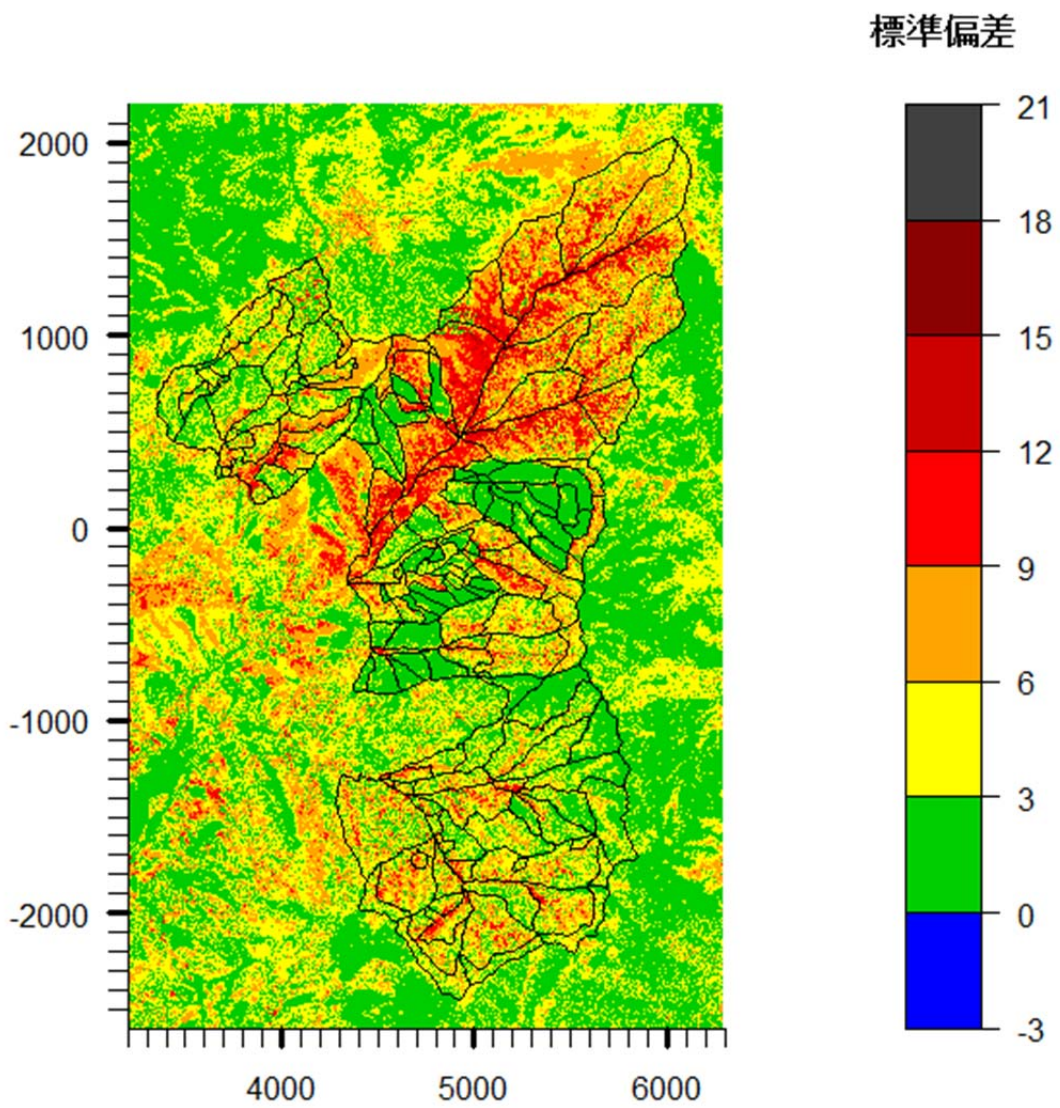


図 9. メッシュ中の標準偏差(SDdcm)を表した図

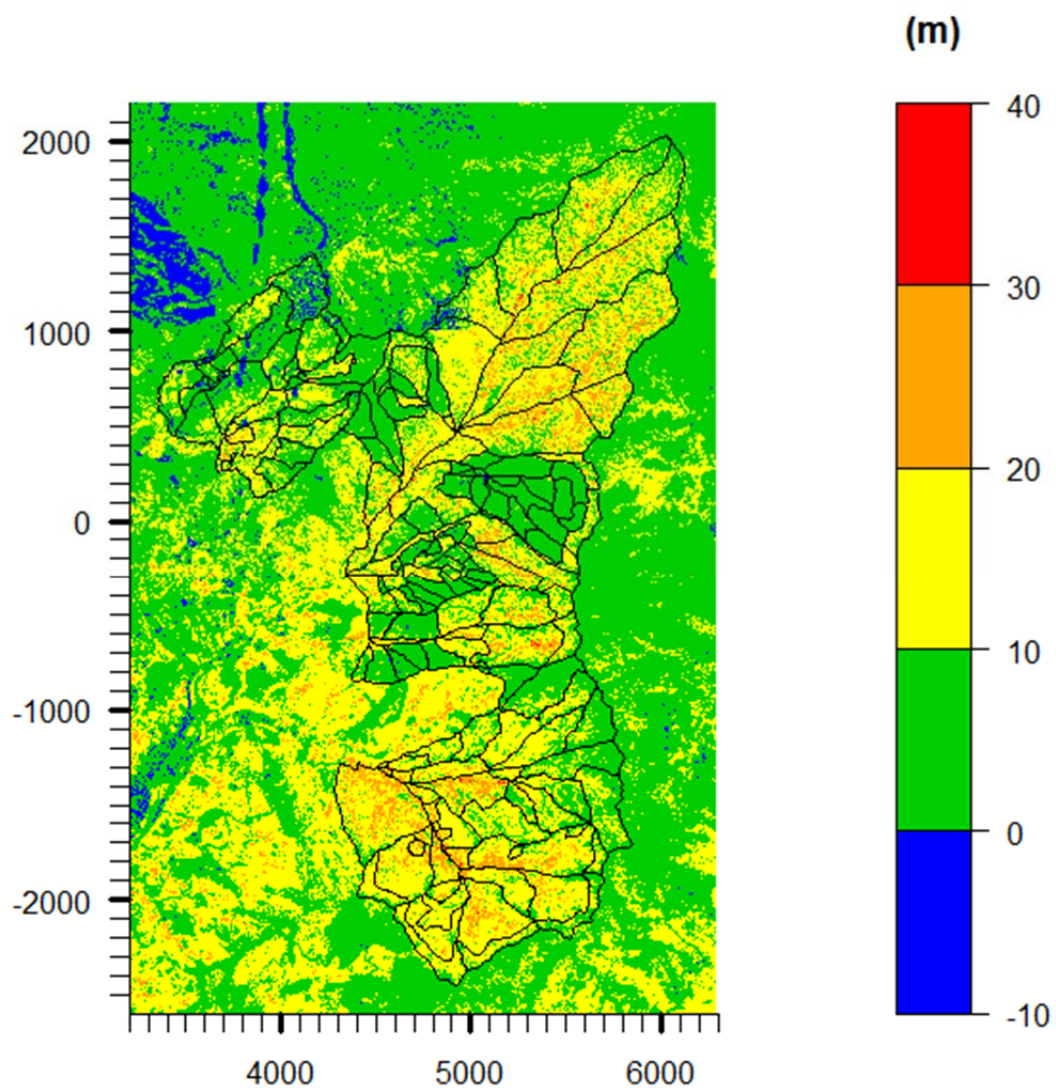


図 1 0 . メッシュ中の平均値(AVEdcm)を表した図

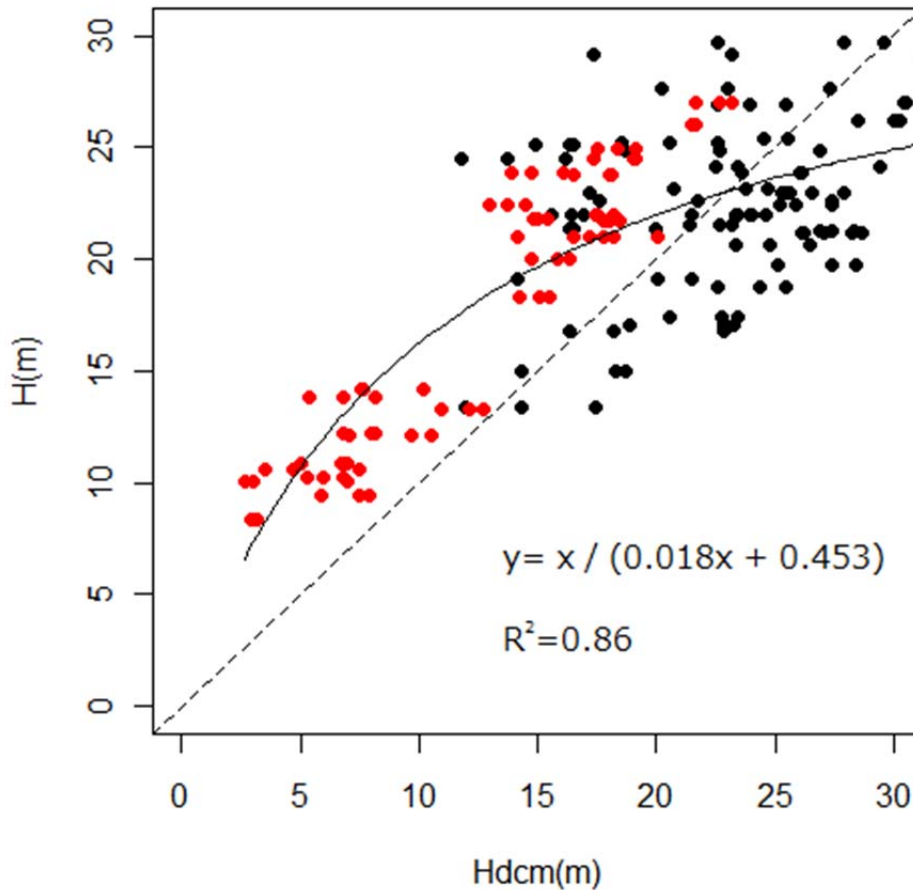


図 1 1. レーザーレンジファインダーによる実測値 H と DCM(DSM-DEM)の最大値である Hdcm の関係 (赤点が人工林、黒点が天然林、実線が回帰曲線、破線が $y = x$)

3.3 決定木を用いた林相図

被説明変数をヒノキ人工林, スギ人工林, カラマツ人工林, 広葉樹天然林の 4 タイプ, 説明変数をオルソ航空写真より得た RGB それぞれの輝度と R/G 比, DSM-SD として調査点 180 点を決定木により分岐点を求めた。森林タイプのヒノキ科天然林には針葉樹だけでなく多くの広葉樹が混交しているため林相としてのうまく表せないと考えたため決定木の被説明変数から外した。決定木の結果は図 1 2 のようになった。まず, R/G 比が 0.9355 の値をとるところで広葉樹天然林とヒノキ人工林, スギ人工林が分岐した。交差確認法による判別率は 95.8% と高い値を示した。しかし, カラマツ人工林全 6 点が広葉樹天然林と誤判別された。カラマツ人工林は今回の説明変数では分岐点が見つからなかったため, オルソ航空写真から目視によって林相を区分した。次にヒノキ人工林とスギ人工林は DSM-SD の値が 5.595 で分岐された。こちらの分岐についても交差確認法による判別率は 97.1% と高い値を示した。人工林に関しては位山演習林の森林簿上に植林の記録があるため, 植林の記録がある林班内で林相を区分した。また決定木から R/G 比の分岐点は広葉樹と針葉樹の分岐点であるということが考えられる。そのため R/G 比が 0.9355 未満で人工林でないところは針葉樹の天然林であると予測できる。さらに, 今回の調査した人工林でない箇所の樹種はヒノキ科のみが観察されているため針葉樹の天然林をヒノキ科天然林とする。なお, 現地調査から 11-ち林班と 12-か林班には発達したアスナロ天然林が形成されていたため, この 2 林班のヒノキ科天然林についてはアスナロ天然林と区分する。この他に, 01-い林班と 02-い林班に発達したブナ天然林が見られた。オルソ航空写真の判読からブナの葉が展開し G の輝度が高いことが予測さ

れた (図 1 3)。そこで、上記の 2 林班の広葉樹天然林のうち G の輝度が 115 以上の高い部分をブナ天然林と分類した。この時、G の輝度が 180 を超えると林道等の白い部分が検出されるため、115 以上 180 以下とした。

位山演習林の森林でないところは、オルソ航空写真の写真判読と林道、作業道、歩道のトラックデータをもとに非森林として区分した。

位山演習林における林相図が図 1 4 である。また、図 1 5 に各林相のメッシュ数や面積などを示し、内訳を表 2 に示した。

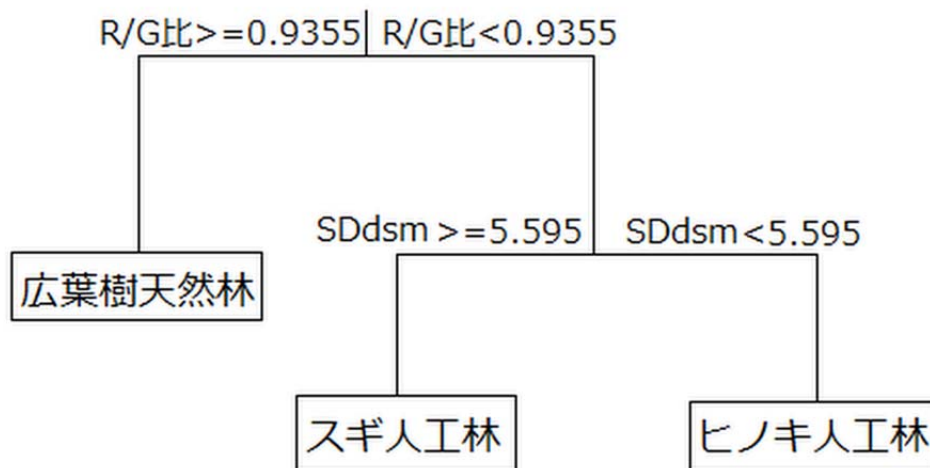


図 1 2. 決定木の結果



図 1 3. 開葉したブナの天然林

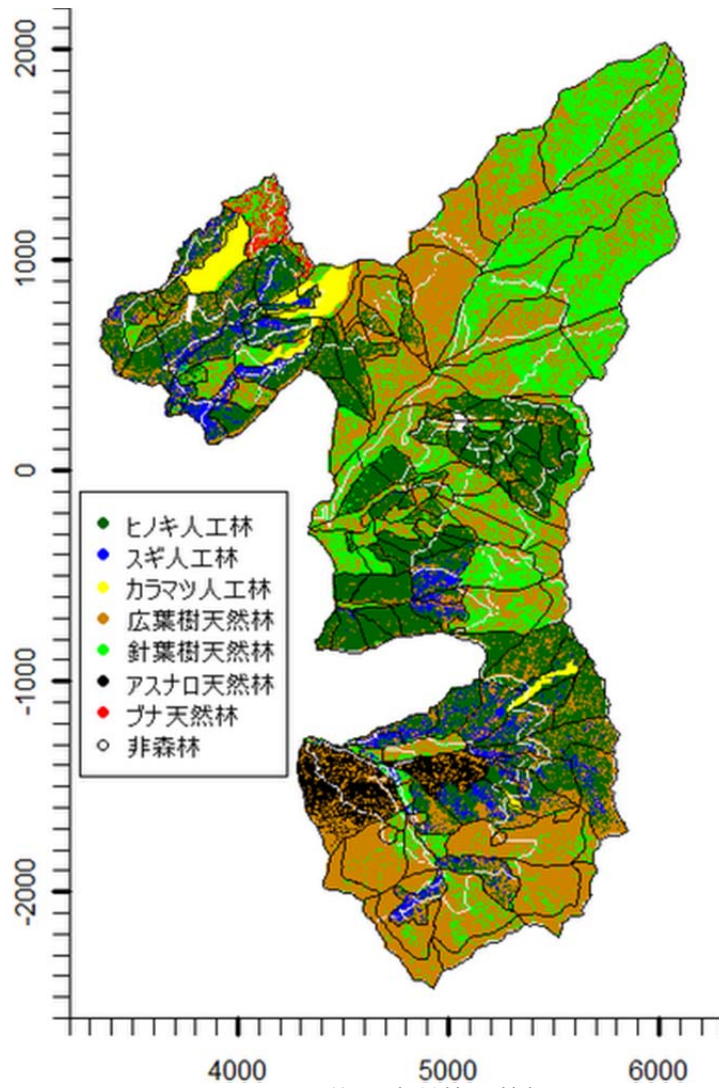


図14. 位山演習林の林相図

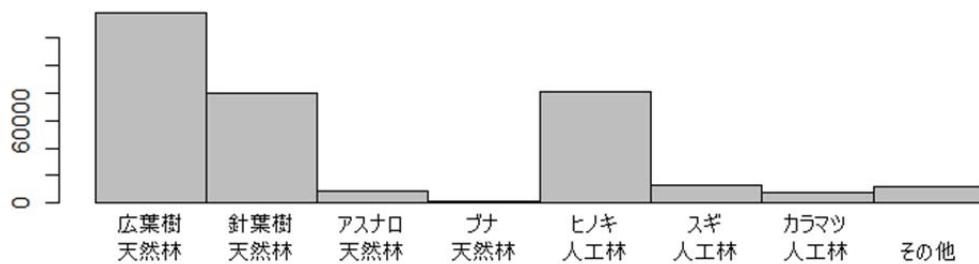


図15. 森林タイプ別のメッシュ数 (面積(ha)と総森林面積に占める割合も記した)

表2. 位山演習林の内訳

| | 広葉樹天然林 | 針葉樹天然林 | アスナロ天然林 | ブナ天然林 | ヒノキ人工林 | スギ人工林 | カラマツ人工林 | その他 | 合計 |
|--------|--------|--------|---------|-------|--------|-------|---------|------|-------|
| 面積(ha) | 220.9 | 127.3 | 14.4 | 2.9 | 129.9 | 21.4 | 12.1 | 19.6 | 548.5 |
| 割合(%) | 40.3 | 23.2 | 2.6 | 0.5 | 23.7 | 3.9 | 2.2 | 3.6 | 100 |

3.4 LIDAR による間伐手遅れとなったヒノキ人工林の検出

図 1 6 は林相図によりヒノキ人工林と判断されたメッシュのうち 2003 年以降に間伐記録のあるメッシュを SD_{dsm} 別に分けた割合を示している。図をみてわかるように SD_{dsm} が低いほど間伐された割合が大きくなっている。これは SD_{dsm} が低く林冠が密である場所ほど間伐が進められていることを表していると予想できる。しかし SD_{dsm} が低い場所でもまだ間伐がされていない場所がある。このような場所を図で表現することにより、森林計画の判断材料となる可能性を示した。(図 17)

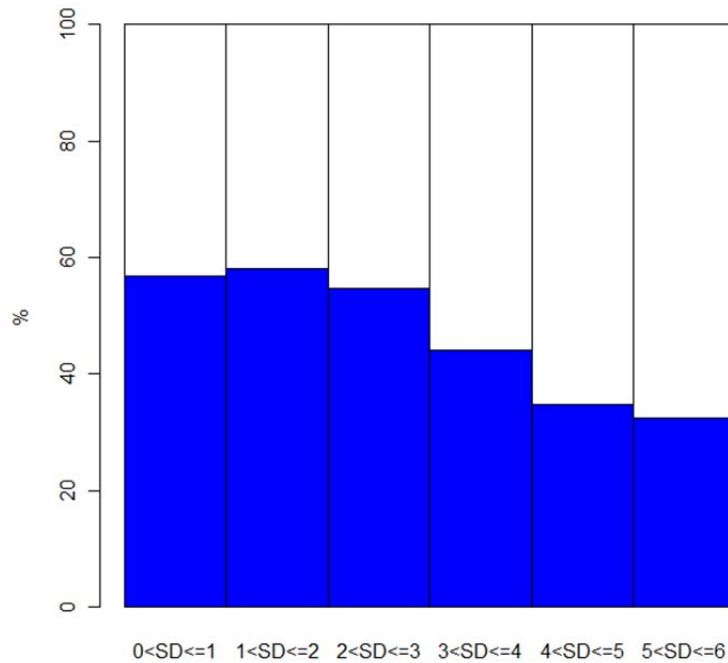


図 1 6 . ヒノキ人工林の SD_{dsm} 別, 間伐割合(青い部分が 2003 年以降に間伐した記録のあるメッシュの割合)

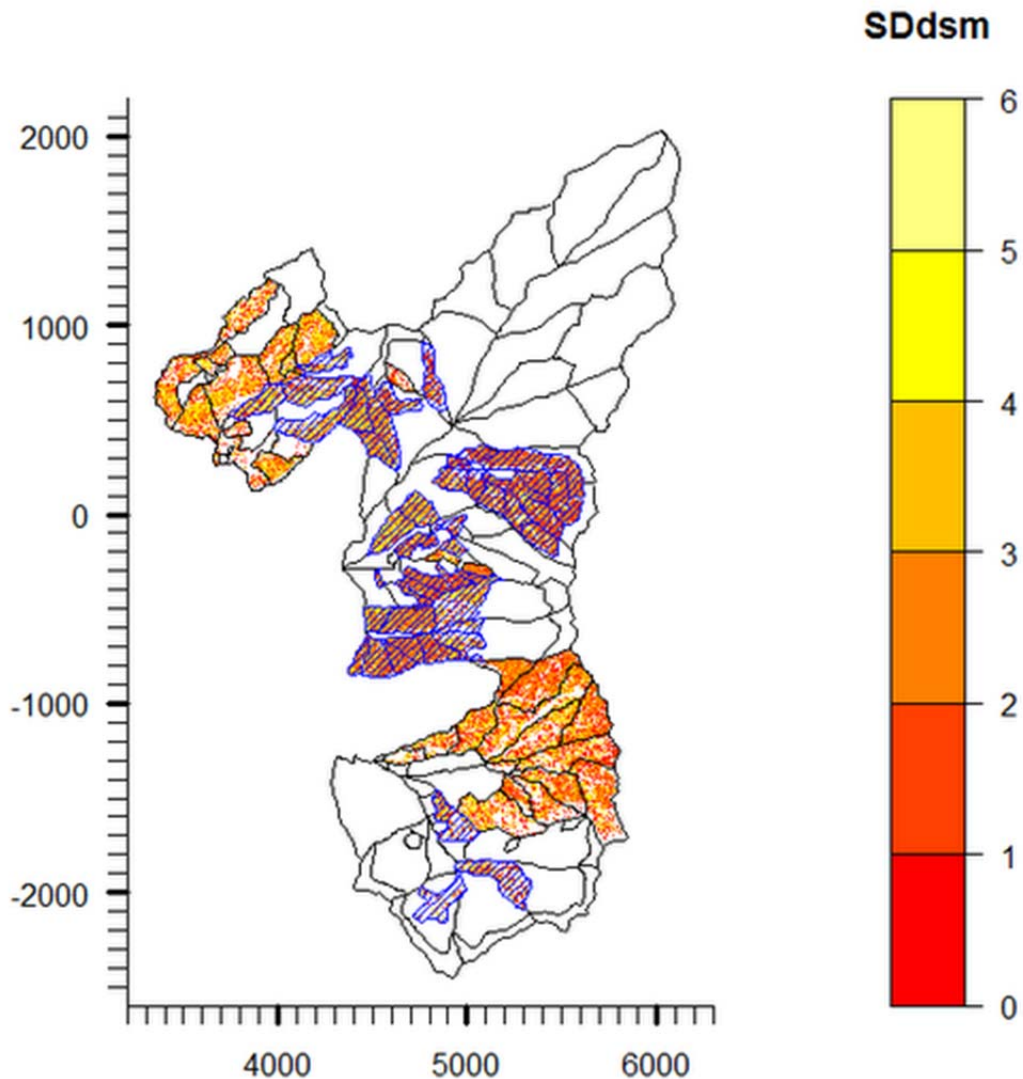


図 17. ヒノキ人工林の SDdsm による色分け
 (色が赤くなるほど SDdsm が低く、間伐が必要な人工林と予想される。青の斜線はヒノキが植林された記録があり、2003 年以降に間伐が行われた林班)

3.5 LIDAR を用いた林分材積の推定

LIDAR のデータより作成した DCM から林冠高を推測できるため林冠高と材積の関係性がわかれば LIDAR のデータから材積を予想することができる。すでにレーザープロファイラー(LIDAR の別称)と ALOS(陸域観測技術衛星だいち)とを併用したスギ・ヒノキ林分の蓄積推定方法が開発されている(竹島, 2007)。その蓄積量の推定式は,

$$\text{森林蓄積} = 0.27 \times \text{植生高 (植生高 : DSM-DEM)}$$

である。そこで今回の調査した位山演習林の人工林 75 点でも、調査点の Hdcm と現地調査で計測した胸高断面積合計および樹高から算出した林分材積の値とを用い、直線回帰により推定式を求めた(図 18)。推定式に用いた Hdcm は調査点を中心に取得した 5×5pixel の平均値を用いた。その結果、回帰式は、

$$\text{森林蓄積(m}^3\text{/ha)}=0.37\times\text{植生高(cm)} \quad (\text{植生高 : Hdcm})$$

となり決定係数 0.57 で図 18 の実線のようにになった。

さらに本研究で作成した林相図よりヒノキ人工林、スギ人工林、カラマツ人工林と区分したメッシュの Hdcm を用いて森林蓄積を求めた。位山演習林におけるヒノキ人工林、スギ人工林、カラマツ人工林の総面積、推定材積の合計、推定林分材積は表 3 のようになった。同様にして求めた推定材積を年代別に合計したものを図 19、図 20、図 21 に示した。カラマツ人工林はオルソ航空写真から目視により判読した林相区分であるため、林相区分の誤差がカラマツ林の面積に影響していると思われる。

図 22 には、ヒノキ人工林、スギ人工林、カラマツ人工林の推定材積を積算して、植林年記録から 10 年生毎にわけた図を示した。

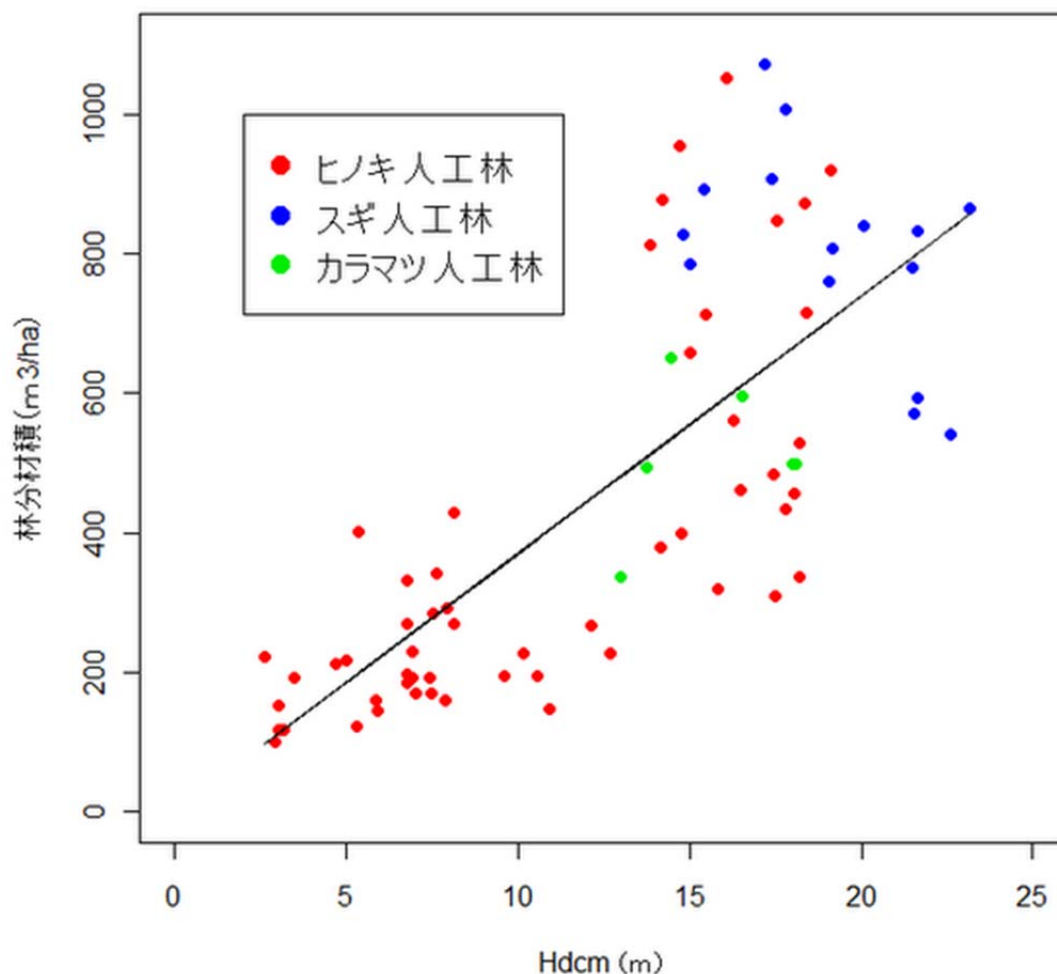


図 18. DCM (DSM-DEM) の最大値である Hdcm と現地調査により求めた林分材積の関係(実線が回帰直線、決定係数 0.57)

表 3. 位山演習林において人工林のタイプ別に行った材積推定の結果

| | ヒノキ人工林 | スギ人工林 | カラマツ人工林 |
|----------------------------|--------|-------|---------|
| 総面積(ha) | 130 | 21 | 11 |
| 推定材積合計(m ³) | 49558 | 15442 | 6299 |
| 推定林分材積(m ³ /ha) | 382 | 723 | 525 |

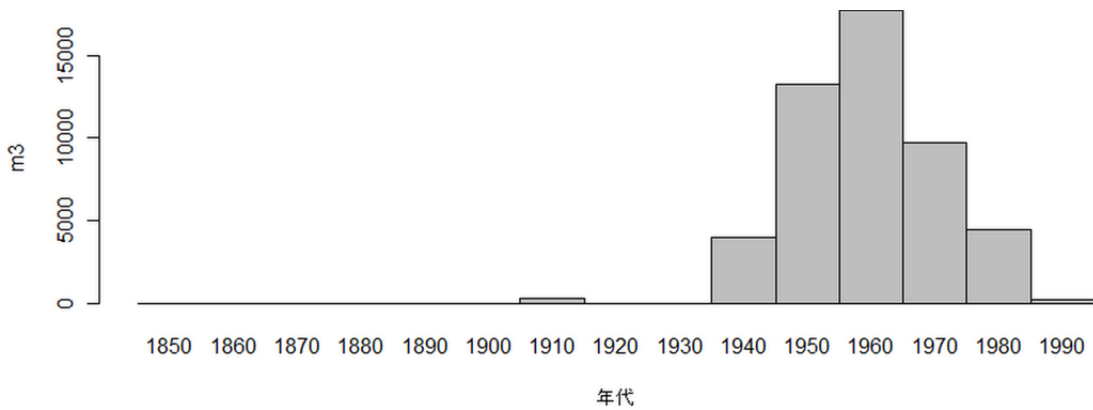


図 19. ヒノキ人工林における年代別の推定材積の合計

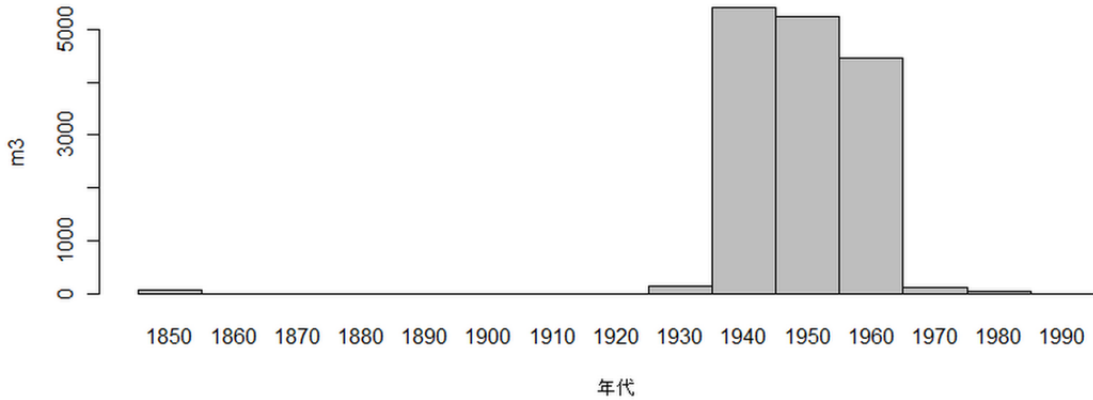


図 20. スギ人工林における年代別の推定材積の合計

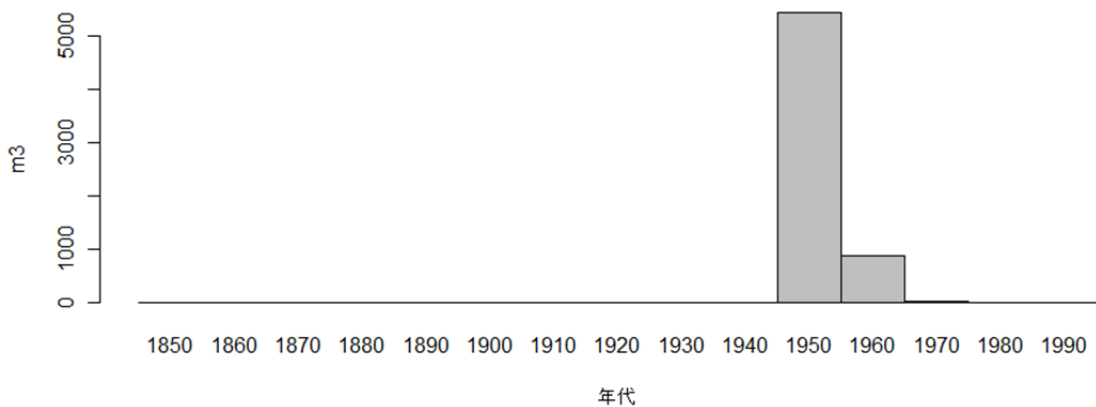


図 21. カラマツ人工林における年代別の推定材積の合計

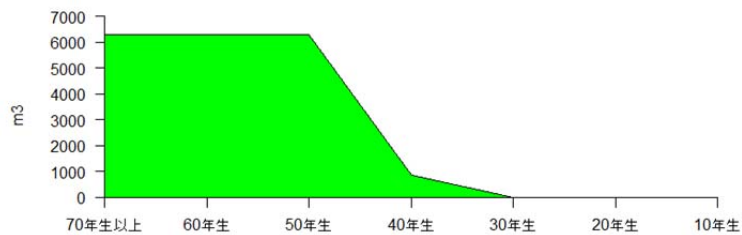
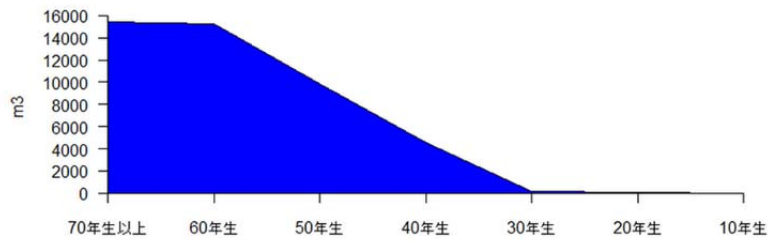
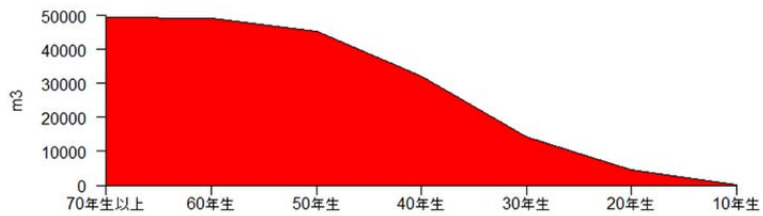
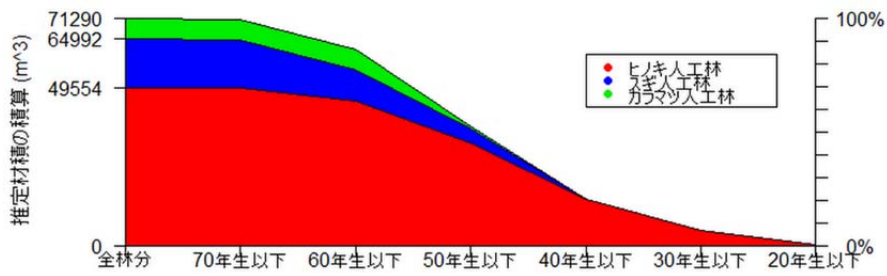


図 2.2. 人工林の推定材積の積算とタイプ別の推定材積
(位山演習林の森林簿の植林した年から林班を10年生毎にわけた)

4. おわりに

位山演習林において現地調査をもとに森林タイプを分類し、オルソ航空写真と LIDAR を用いて位山演習林の林相図を作成した。さらに森林施業への活用方法について検討した。

LIDAR のデータはラスターデータにして標準偏差を算出することで、ヒノキ人工林、スギ人工林の林相を区分する際の重要な情報となることがわかった。また、この値は林冠の鬱閉の度合いと関係することから間伐の指標にもなると思われる。さらに、LIDAR のラスターデータから最大値を取り出して人工林の材積の推定ができることもわかった。しかし、LIDAR はデータの密度や DEM の作成方法などの点で問題点を多く抱えていることも明らかとなった。材積の推定に関しても多くの課題を残すこととなった。間伐を行った林分、林分の構成樹種、人工林以外の林分など様々な要因が考えられるため現段階では正確な推定は困難である。しかし現在、高密度でレーザーを照射することによってより詳細なデータを得る LIDAR 解析を行っている研究事例なども報告されている。LIDAR は今後も森林の構造を解析する手段として広く利用されることが期待される。

最後に調査に協力して下さった山地管理学研究室の皆様には厚く御礼申し上げます。

5. 引用・参考文献

- 林野庁(2010) 森林・林業白書平成 22 年版. (社) 日本林業協会, 東京
- 高橋廣行・高木健太郎ら (2006) 航空機 LIDAR を用いた樹高と森林蓄積量の評価. 日林北支論 54:93-95
- 平田泰雅・佐藤香織ら (2003) LIDAR による「林冠—下層植生—地形」構造の抽出. 日林学術講 第 114 回: 512
- 平田泰雅 (2007) 航空機レーザースキャナによる森林計測とその動向. 森林計画誌 41: 1-12
- 大隅眞一 (1987) 森林計測学講義. 株式会社養賢堂: 166-178
- 竹島喜芳 (2007) レーザープロファイラーと ALOS とを併用した岐阜県郡上市におけるスギ・ヒノキ林分の蓄積推定 (試行): 1-2
- 洲濱智幸 (2001) LIDAR による森林計測. 森林航測: 7-11
- 田村正行・高槻幸枝 (2000) 航空機レーザースキャナーによる樹高計測. 写真測量とリモートセンシング 39 (2): 8-13
- 小林沙織(2010) 富山県有峰における不成績造林地の森林タイプ別分布と林分特性の把握. 岐阜大学 2009 年度卒業論文

【 編集・発行 】

岐阜大学応用生物科学部附属岐阜フィールド科学教育研究センター
〒501-1193 岐阜市柳戸1-1
TEL : 058-293-2971 FAX : 058-293-2977

<http://www1.gifu-u.ac.jp/~gufarm/>

Gifu Field Science Center,
Faculty of Applied Biological Sciences,
Gifu University
1-1 Yanagido, Gifu, 501-1193, Japan